

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

7. Jahrgang

1. März 1926

Nr. 5

## 1. Allgemeines.

**Werner Bloch.** Physik-Büchlein. Ein Jahrbuch der Physik. 80 S. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung, 1926. Enthält folgende Beiträge: Werner Bloch, Der physikalische Ertrag des Jahres 1925; Kurt Gehlhoff, Die Bestimmung des Elektrons; Robert Usmann, Die Theorie des Magnetismus; Fritz Löw, Die Geschichte des Thermometers; Kirchberger, Die Bewegung der drei Körper; Walter Block, Der Heizwert von Brennstoffen und Neuere Wagenkonstruktionen; Alfred Booss, Die Lufthülle der Erde; Georg Jäckel, Optisches Glas; Robert Usmann, Der Skin-Effekt. SCHEEL.

Die Preußische Bergakademie zu Clausthal 1775/1925. Festschrift zur 150-Jahrfeier. V u. 512 S., 1925. SCHEEL.

**Alexander Russell.** Presidential Address. Proc. Phys. Soc. London **35**, 1—9, 1922, Nr. 1. In dem Vortrag wird ein Überblick über eine Anzahl in den letzten Jahrzehnten neu in die Wissenschaft eingeführter Vorstellungen und Begriffe gegeben und ihre Bedeutung für Forschung, Unterricht und Technik erörtert. BÖTTGER.

The Norman Lockyer memorial lecture. Nature **116**, 737—739, 1925, Nr. 2925.

**H. Pick.** Friedrich Auerbach †. ZS. f. Elektrochem. **31**, 569—571, 1925, Nr. 11.

**Émile Haas.** André Broca (1863—1925). Rev. d'Opt. **4**, 481—492, 1925, Nr. 10.

**Haussmann.** Professor Hammer †. ZS. f. Instrkde. **45**, 513—515, 1925, Nr. 11.

**Alfred Wegener.** Alfred Merz †. Meteorol. ZS. **42**, 439—440, 1925, Nr. 11.

**L. Casper.** Zur Konstruktion des Kreisdiagramms. Arch. f. Elektrot. **15**, 262, 1925, Nr. 3. SCHEEL.

**C. V. Boys.** The elimination of disturbance in refined observations. Journ. scient. instr. **2**, 264—266, 1925, Nr. 8. Bemerkung über die Wichtigkeit der Quarzfäden, am Mikroradiometer und am Cavendishapparat gezeigt. KNIPPING.

**J. H. Awbery and Ezer Griffiths.** Apparatus for the determination of the heat of evaporation of liquids of high boiling points. *Proc. Phys. Soc. London* **36**, 303—312, 1924, Nr. 4. Zwei neue Formen eines Apparates zur Messung der Verdampfungswärme hochsiedender Flüssigkeiten werden beschrieben und ihre Vorzüge kurz diskutiert. Der eine gestattet, die Flüssigkeitsmenge zu messen, die durch eine bestimmte Energiezufuhr verdampft wird, wobei die Verluste durch Strahlung durch einen Mantel von konstanter Temperatur vermieden werden, bei dem anderen wird die bei der Verdichtung des Dampfes nach außen abgegebene Energie in einem Strömungskalorimeter gemessen; er stellt somit eine in mehrfacher Beziehung verbesserte Abänderung des Berthelot'schen Kalorimeters dar. Die Apparate wurden auf ihre Brauchbarkeit untersucht, indem man sie zur Bestimmung der Verdampfungswärme von Flüssigkeiten benutzte, bei denen diese Größe bereits hinreichend genau bekannt ist. BÖTTGER.

**W. Hahnemann, H. Hecht und E. Wilckens.** Eine neue Materialprüfmaschine für Dauerbelastung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **69**, Ergänzungsheft: Technische Mechanik, S. 7—8, 1925. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in *ZS. f. techn. Phys.* **6**, 465, 1925. Vgl. diese *Ber.* **6**, 1555, 1925. BERNDT.

**M. Bartholdy.** Neue Grenzzeigerlehren für Außenkegel. *Maschinenbau* **4**, 1236—1237, 1925, Nr. 25. Das Messen mit Normalkegellehren ist unwirtschaftlich und bietet auch sonstige Nachteile. Die Firma Krupp hat ein neues Gerät dafür herausgebracht, das aus zwei durch einen Steg verbundenen Mikrotast-Reiterlehren besteht und sich mit einem einstellbaren Anschlag gegen das eine Kegellende legt. Es wird nach einem Normalkegel eingestellt. Um die verschiedenen Morse- und metrischen Kegel messen zu können, lassen sich die Reiter und der Verbindungssteg auswechseln. Die Geradlinigkeit wird mittels eines Lineals nach der Lichtspaltmethode oder mittels eines einstellbaren Lineals beurteilt; über das ein Mikrotasttiefmesser geführt wird; diese Untersuchung ist aber in der Regel gar nicht nötig. (Anm. d. Ref.: Inzwischen sind auch entsprechend Geräte für die Kontrolle von Kegelhülsen gebaut.) BERNDT.

**Jos. Geiger.** Feinmeßgerät für Spannungsmessungen an Maschinenteilen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **69**, Ergänzungsheft: Technische Mechanik, S. 65—68, 1925. Ein Aluminiumgerüst wird mit zwei Körnerspitzen in zwei entsprechenden angebrachte Körnerlöcher des Maschinenteils gestellt; seine Längenänderungen werden durch eine bewegliche Körnerspitze, welche eine Meßlänge von 14,8 mm begrenzt, durch zwei Hebel und Spiegelablesung in 20- bis 200 000facher Übersetzung angezeigt. Alle Drehpunkte sind mit Schneiden und Pfannen versehen. Ein fester Spiegel (mit Fernrohr und Skale) läßt etwaige Veränderungen während des Versuches erkennen. Da das Gewicht des Gerätes nur 36 g beträgt, kann es auch an dünnen Teilen angebracht werden. Geeicht wird es durch Anbringen an einen erschütterungsfrei aufgehängten Flacheisenstab, der durch Gewicht belastet wird, oder auch durch einen Biegeversuch. Zur Bestimmung von Schubspannungen werden die Körner an ihrer Befestigung um 90° versetzt. Die Eichung erfolgt in diesem Falle durch Aufsetzen auf einen einseitig eingespannten Rundstab, dessen anderes Ende durch einen belasteten Hebel tordiert wird. Auf der Temperatur ist (unter Benutzung angelegter Thermolemente) besonders zu achten. Für die Bestimmung rasch wechselnder Spannungen ist das Gerät nicht geeignet. Als Anwendungsbeispiel wird die Ermittlung der mechanischen und der Wärmespannungen an dem Kolbenoberteil einer großen Dieselmachine beschrieben. Der Vergleich mit den berechneten Werten der mechanischen Spannungen zeigt



daß die Annahme als ebene Platte viel zu hohe, die als Kugelboden viel zu niedrige Werte lieferte, während die Berechnungsweise von Schüle für die Bodenmitte fast mit der Beobachtung übereinstimmende Werte lieferte.

BERNDT.

**W. L. Hindman.** A Basic Allowance and Tolerance System. Machinery 32, 231, 1925, Nr. 3. Es wird versucht, die Einwände von Gaillard gegen das vom Verf. aufgestellte uni-bilateral-System zu widerlegen. So wird darauf hingewiesen, daß der Vorteil des Systems mit der Nulllinie als unterer Begrenzungslinie nur ein zweifelhafter ist, da es vielfach gar nicht auf die Erhaltung des Mindest-, sondern des Größtspieles ankommt. Eine Rundfrage hat ergeben, daß 110 bedeutende Firmen ein uni-bilateral-System verwenden.

BERNDT.

**John Gaillard.** A Basis Allowance and Tolerance System. Machinery 32, 329, 1925, Nr. 4. Es wird erneut auf die Unzuträglichkeiten hingewiesen, zu denen das uni-bilateral-System von Hindman führt.

BERNDT.

**J. E. Cade.** A Basic Allowance and Tolerance System. Machinery 32, 237, 1925, Nr. 3. Das von Hindman angegebene uni-bilateral-System für die Einheitsbohrung hat sich seit längerer Zeit im Betriebe gut bewährt. Dagegen ist es aus verschiedenen Gründen nicht empfehlenswert, die Toleranzen der Wellen als  $\pm$ -Werte gegen das mittlere Maß aufzustellen.

BERNDT.

**Amerikanische Toleranzen für anormale Gewinde.** ZS. f. Feinmech. 33, 267—270, 1925, Nr. 24. Als anormal gelten Gewinde mit der von der gewöhnlichen abweichenden Einschraublänge und mit normalen Steigungen auf nicht genormten Durchmessern. Vorgesehen sind hierfür fünf Sitze *A* bis *E*, von denen *A* und *C* bis *E* den vier Sitzen der normalen Gewinde entsprechen und *B* einen weiten Sitz, aber ohne Mindestspiel, darstellt. Mindestspiele, Übermaße und Toleranzen von Außen- und Kerndurchmesser sind die gleichen wie bei den vier normalen Sitzen. Die Toleranz des Flankendurchmessers wird aus drei Summanden berechnet, von denen der erste den Einfluß des Durchmessers berücksichtigt und proportional  $\sqrt{d}$  angesetzt ist. Der zweite berücksichtigt die Einschraublänge *L* und ist proportional *L* gewählt; er stellt aber nur einen Zuschlag zu dem dritten Hauptgliede dar, das die Steigungsfehler wahrnimmt und proportional  $\sqrt{h}$  (also abweichend zu den normalen Toleranzen) angesetzt ist. Die Winkelfehler sind nicht beachtet, doch werden sie durch die Art der Kontrolle ausgeschlossen. Die neuen Werte stimmen praktisch mit denen der Grobreihe des USSt-Gewindes überein, während die seiner Feinreihe mehr als doppelt so groß sind. Für die Kontrolle gelten dieselben Festsetzungen wie bei normalen Gewinden, ebenso sind die Vorschläge für die Form der Drehstähle und der Gewindebohrer die gleichen, nur sind bei den letzteren die Toleranzen in ganz anderer Weise aufgestellt. Entgegen diesen amerikanischen Bestimmungen wird der Vorschlag gemacht, für anormale Einschraublängen *l* die Steigungsfehler  $\delta h$  (die sich allein damit ändern) zu  $\delta h = \delta H + (1/n) \cdot (l-L) \cdot \delta H/L$  anzusetzen, wobei sich  $\delta H$  auf die normale Einschraublänge *L* bezieht, und wobei *n* etwa gleich 2 bis 4 ist. Ein Vergleich mit den amerikanischen Zahlen lehrt, daß bei feinen Gewinden am besten *n* = 4, bei groben dagegen *n* = 2 zu nehmen wäre. Es wird deshalb vorgeschlagen, vorläufig *n* = 2 vorzusehen.

BERNDT.

**Charles Kugler.** Height Gage Attachment for Vernier. Machinery 32, 318, 1925, Nr. 4. Es wird gezeigt, wie man eine Schublehre durch Aufsetzen auf einen Fuß und Anklemmen von Stacheln an den Schieber leicht in einen Höhenreißer verwandeln kann.

BERNDT.

**J. Reindl.** Normal-Lehrdorne und -Ringe. *Maschinenbau* 4, 1230—1232, 1925, Nr. 25. Nachdem die Normallehren als Arbeitslehren durch die Grenzlehren und als Normale durch die Parallelendmaße ersetzt sind, haben sie eigentlich nur noch Zweck als Einstelllehren, besonders die Normalringe für Innenfühlhebel. Dazu geht es nicht mehr an, daß wie bisher die Ringe den Dornen angepaßt werden, da infolge der Vorweite (nach Untersuchungen von Berndt) beim Ringuntermaße bis zu  $14\mu$  auftreten können. Deshalb sind in DIN 236 und 237 die Herstellungsgenauigkeiten für Normallehrdorn und -ring getrennt festgesetzt. Natürlich darf man jetzt nicht verlangen, daß Dorn und Ring in allen Fällen saugend zusammengehen.

BERNDT

**J. L. Williamson.** Measuring Gear Teeth. *Machinery* 32, 321—323, 1925, Nr. 4. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß bei Bestimmung der Teilung der Zahn- und der Lückendicke gewöhnlich die Sehne und nicht der Bogen gemessen wird; dann kann natürlich die erstere nicht gleich der Summe der beiden letzteren Größen sein. Zur Prüfung der Exzentrizität soll man die Kugel oder den Zahn (der zugehörigen Zahnstange) möglichst in der Nähe des Zahnkopfes bei Prüfung der Teilung möglichst in der Nähe des Teilkreises zur Anlage bringen.

BERNDT

**G. Berndt.** Die Prüfung von Zahnrädern auf Exzentrizität und Teilungsfehler. *Maschinenbau* 4, 1232—1236, 1925, Nr. 25. Verschiedentlich wird angegeben, daß man durch die radiale Verschiebung eines Meßbolzens die Exzentrizität eines Zahnrades ohne die Teilungsfehler feststellen kann. Es wird zunächst zeichnerisch nachgewiesen, daß sowohl bei radialer wie auch bei tangentialer Verschiebung des Meßbolzens sowohl die Exzentrizität wie auch die Teilungsfehler mit in das Meßergebnis eingehen. Es wird dann rechnerisch nachgewiesen, daß bei beiden Meßmethoden und ferner gleichgültig, ob man als Meßbolzen einen Kegel (oder Zahn der zugehörigen Zahnstange) oder auch einen Zylinder (oder Kugel) nimmt, die Teilungsfehler praktisch stets in dem Verhältnis  $1/\sin \alpha$  ( $\alpha$  der Flankenwinkel) größer als die Exzentrizität angezeigt werden, und daß ferner auch die Verschiebungen bei radialer Anordnung in denselben Verhältnis größer sind. Bei den üblichen halben Flankenwinkeln von  $14\frac{1}{2}^\circ$  (bzw. dem jetzt vorgeschlagenen von  $20^\circ$ ) hat jenes Verhältnis angenähert den Wert 4 (bzw. 3). Deshalb ist radiale Anordnung vorzuziehen; aus den Ergebnissen müssen aber die Exzentrizität und die Teilungsfehler allein entweder graphisch oder durch die Methode der kleinsten Quadrate abgetrennt werden.

BERNDT

**M. Bartholdy.** Ein Meßgerät für die körnerlose Schleifmaschine. *Werkstattstechn.* 19, 867—868, 1925, Nr. 24. Hinweis auf die Vorteile der Benutzung der bekannten Kruppschen Reiterlehre gegenüber Rachenlehre und Schraubenmikrometer, die sich gerade an der körnerlosen Schleifmaschine besonders bemerkbar machen.

BERNDT

**W. Felgentraeger.** Welche Gewähr bietet die Eichung einer Waage. *Meßtechn.* 1, 81—85, 1925, Nr. 4. Es werden die Notwendigkeit der Eichung die Fehlergrenzen bei Waagen mit Nullmethode und bei Neigungswagen, die Nach-eichungs- und die Verkehrsfehlergrenzen erläutert.

BERNDT

**E. Krackau.** Über die Prüfung und Eichung von Gleiswaagen. *Z. f. angew. Math. u. Mech.* 5, 418—426, 1925, Nr. 5. Es werden Vorschläge für eine einheitliche Eichung von Gleiswaagen, insbesondere solcher ohne Gleisunterbrechung gemacht. Bei dieser Art Waagen wird beim Wiegen das Fahrzeu



von den Schienen abgehoben und ruht auf den innerhalb oder außerhalb des Gleises angeordneten Brückenträgern der Waage. Der notwendige Brückenhub, der aus wirtschaftlichen Gründen möglichst gering zu halten ist, beträgt bei Waagen mit zwischen dem Gleise liegender Brücke durchschnittlich 30 bis 32 mm; er muß um so größer sein, je größer die Durchbiegung bei voller Belastung ist. — Die Belastung bei der Prüfung und Eichung größerer Waagen, besonders Gleiswagen, soll nach den bestehenden Eichbestimmungen so vorgenommen werden, daß sie der Höchstbelastung der im Verkehr vorkommenden Belastungen entspricht. Zum Eichen von Gleiswagen besitzt die Reichsbahn besondere Eichfahrzeuge von verschiedensten Wiegelasten und Radständen, die im Vergleich mit den zu wiegenden Güterwagen durchweg eine viel ungünstigere Belastung als die praktisch vorkommenden Höchstbelastungen ergeben. — Je nach den Abmessungen der Eichfahrzeuge werden die Gleiswagen unter verschiedenen Bedingungen geprüft und die hervorgerufenen Durchbiegungen weichen stark voneinander ab. Die Genauigkeit einer Waage hängt jedoch von der Durchbiegung ab, und bei zu großer Durchbiegung wird die zulässige Fehlergrenze überschritten. — Die oberste Eichbehörde, die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Abteilung I für Maß und Gewicht, hat daher neuerdings Grenzwerte für die Durchbiegung an Waagen vorgeschrieben. Es müßten demnach jetzt sämtliche Waagen so schwer gebaut werden, daß selbst für den ungünstigsten Belastungsfall die vorgeschriebenen Durchbiegungsgrenzwerte nicht überschritten werden, oder aber es sind neben der Vorschrift für die Durchbiegungen auch die Belastungsarten bei der Eichung festzulegen. Am einfachsten wäre aber die Verwendung von neu zu beschaffenden, genormten Eichfahrzeugen, wozu jedoch die Mittel fehlen. Ein anderer Weg wäre der, daß von der Eichbehörde oder der Reichsbahn die Trägheitsmomente der Brückenträger, von denen die Durchbiegung abhängig ist, vorgeschrieben würden. Bei Berücksichtigung der vorhandenen Eichfahrzeuge ist aber auch dieser Weg nicht gangbar. — Es ist nun möglich, mit den vorhandenen Eichfahrzeugen die notwendige Gesetzmäßigkeit in die Prüfung von Gleiswagen zu bringen. Zu diesem Zwecke müssen ein oder mehrere Eichfahrzeuge, die mit ihren Abmessungen den zu wiegenden Güterwagen am meisten ähneln, als normale Eichwagen bezeichnet werden. Bei Verwendung anderer Eichfahrzeuge ist die Verteilung der Last so vorzunehmen, daß die gleiche Durchbiegung der Waagenbrücke erreicht wird, wie bei den normalen Fahrzeugen. Diese Lastverteilung läßt sich auf einfache Art aus den Gewichten und Radständen der Eichfahrzeuge und der Stützweite der Brücke berechnen. Bezeichnen  $G_1$  das Gewicht des normalen,  $G_2$  und  $G_3$  das Gewicht eines zwei- bzw. dreiachsigen abnormalen Eichfahrzeuges,  $r_1$ ,  $r_2$  und  $r_3$  die zugehörigen Radstände,  $s$  die Brückstützweite der zu prüfenden Wage,  $J$  das Trägheitsmoment des Brückenträgers und  $E$  den Elastizitätsmodul, dann ergibt sich unter der Voraussetzung, daß die Fahrzeuggewichte so verteilt sind, daß sämtliche Raddrucke einander gleich werden, die Durchbiegung eines Brückenträgers bei Belastung durch das normale Eichfahrzeug zu:

$$f_1 = \frac{G_1 s - r_1}{4 \cdot 48 EJ} (2s^2 + 2r_1s - r_1^2),$$

die Durchbiegung durch ein nicht normales zweiachsiges Eichfahrzeug zu:

$$f_2 = \frac{G_2 s - r_2}{4 \cdot 48 EJ} (2s^2 + 2r_2s - r_2^2),$$

die Durchbiegung durch ein nicht normales dreiachsiges Eichfahrzeug zu:

$$f_3 = \frac{G_3}{6 \cdot 48 EJ} [s^3 + \{(s - r_3)(2s^2 + 2r_3s - r_3^2)\}].$$

Bezeichnet man die Klammerausdrücke entsprechend den Kennzeichen von  $f$  mit  $a_1$ ,  $a_2$  und  $a_3$ , so ergibt sich bei gleicher Durchbiegung, also für  $f_1 = f_2 = f_3$ :

$$G_2 = G_1 \frac{a_1}{a_2} \quad \text{und} \quad G_3 = G_1 \frac{a_1}{a_3}.$$

Um den Eichbeamten die Aufgabe zu erleichtern, werden für die Werte  $a_1$ ,  $a_2$  und  $a_3$  Zahlentafeln vorgeschlagen. Für den praktischen Gebrauch ist es zweckmäßig, für bestimmte, besonders genormte Waagen fertige Zahlentafeln für  $G_2$  und  $G_3$  zusammenzustellen, aus denen das erforderliche Gewicht eines nicht normalen Eichfahrzeuges sofort entnommen werden kann. Beispiele dieser Art sind in der erwähnten Abhandlung angegeben. Allgemein läßt sich dieses Verfahren für Waagen bis zu 40 t Wiegefähigkeit verwenden. Für größere Waagen müssen jeweils die ungünstigsten Verkehrslasten, z. B. Großraumgüterwaagen, bei der Eichung Verwendung finden. Der Vorteil der Festlegung von Belastungsarten für das Prüfen von Gleiswaagen liegt in der Hauptsache darin, daß diese Waagen genormt werden können und der Werkstoff beim Bau restlos ausgenutzt werden kann. Vorhandene Waagen können in vielen Fällen in der Wiegefähigkeit heraufgesetzt werden, ohne daß eine Verstärkung notwendig ist.

KRACKAU

**W. Kretschmer** †. Die Selbstanfertigung von Rechentafeln auf Logarithmenpapier. Der prakt. Maschinenkonstrukteur 58, 641—647, 1925, Nr. 41. 1. Das für den Funktionstyp  $z = C \cdot x^a y^b$  bereits früher entwickelte Verfahren, eine Leitertafel mit untereinander gleichen Zeicheneinheiten des logarithmischen Skalen zu entwerfen, wird auf den allgemeineren Typ  $z = C \cdot x^a y^b u^c$  ausgedehnt. 2. Wenn die schräge Zapfenlinie zu ungünstigen Schnittverhältnissen Anlaß gibt, führt das folgende Verfahren zum Ziele: Die Leitertafel wird derart dem Logarithmenpapier überlagert, daß die Skalenträger selbst schräg liegen und dies erreicht zugleich eine Vergrößerung der (logarithmischen) Zeicheneinheiten.

Als Beispiel wird ein überaus übersichtliches Nomogramm für  $W = \frac{1}{8} q \cdot l^2 k_D$  angegeben und dargestellt.

SCHWERDT

**F. Rahlecke**. Sonder-Rechenschieber. Werkstattstechn. 19, 726—730, 1925, Nr. 20. Verf. beschreibt ein sehr einfaches Herstellungsverfahren, das eine sichere Führung der Zunge und damit die zu erreichende Genauigkeit gewährleistet. Das Verfahren, für den Summentyp von Funktionen Rechentafeln zu entwerfen, wird an einfachen Beispielen instruktiv erläutert. 1. Riemenberechnung, 2. Gewichtsbestimmungen, 3. Biegungs- und Drehungsrechnungen, 4. Schnittgeschwindigkeit, 5. Bohrzeiten.

SCHWERDT

**P. Luckey**. Einführung in die Nomographie. Erster Teil: Die Funktionsleiter. Zweite Auflage. IV u. 60 S., 35 Abb., 1 Tafel. Math.-Phys. Bibliothek, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1925. Die zweite Auflage der zunächst für reifere Schüler höherer Lehranstalten verfaßten Schrift vermag infolge der Erweiterungen, die sowohl Abbildungen als auch Aufgabenmaterial gefunden haben, auch dem Fachmann in gefälliger Form Anregung zu vermitteln. Stellenweise ist die Darstellung — wohl absichtlich — sehr breit gehalten, darf jedoch als Vorzug des Büchleins angesehen werden, daß alle Entwicklungen mit elementarsten Mitteln angestellt und zumeist unmittelbar an anschaulich gegebene Zusammenhänge angelehnt werden. Somit dürfte gerade der Anfänger eine sehr leichte Einführung in den Gedankenkreis nomographischer Aufgaben erhalten. Die Beispiele sind zumeist Beziehungen der Schulphysik entlehnt.



Ver mehrt ist die zweite Auflage insbesondere um Aufgaben aus der Optik, ferner um Aufgaben aus der Hydromechanik, Ausflußmenge aus rechteckiger Ausflußöffnung  $Q = 1,82 \cdot b \cdot (h_u^{1,5} - h_c^{1,5})$ , schließlich um ein sehr interessantes Nomogramm für die Eulersche Tilgungsformel. Für diese Gegenstände sind die Tafeln in Abbildung und Konstruktionsskizze gegeben. — Eine Literaturübersicht stellt eine Anzahl von nomographischen Schriften, die in Buchform erschienen sind, zusammen. Inhaltsübersicht: I. Die Kunst, Rechnungen zu vermeiden, S. 1—13. II. Die Doppelleiter und die einfache Leiter, S. 14—26. III. Die logarithmische Leiter, S. 27—37. IV. Der logarithmische Rechenschieber, S. 38—46. V. Sonder-schieber, S. 47—59.

SCHWERDT.

**Reginald O. Kapp.** Practical Nomography. Electr. Rev. 1925, S. 604—606. Unter den mitgeteilten Nomogrammen sind einige vereinigte Netz- und Leiter-tafeln bemerkenswert.

SCHWERDT.

**W. Groezinger.** Fluchtlinientafel zur Berechnung des  $\cos \varphi$ . 4 S. mit 2 Tafeln. Berlin, Jul. Springer, 1925. Die vorliegenden Tafeln sind vom Verf. in der Elektrot. ZS. 46, 663—664, 1925, Nr. 13, angekündigt und erläutert worden. Vgl. diese Ber. 6, 1477, 1925.

SCHWERDT.

**G. Keinath.** Nomogramm zur Berücksichtigung der Winkelfehler bei Leistungsmessern mit Meßwandlern. Der prakt. Maschinenkonstrukteur 58, 636—637, 1925, Nr. 40. Bei Ermittlung der Leistung  $P = E \cdot J \cdot \cos(\varphi \pm \delta)$  bewirkt der Fehler  $\delta$ , um den der Winkel  $\varphi$  unsicher ist, einen prozentualen Fehler  $p$  der Größe  $P$ , der (in erster Näherung) durch  $p = \delta \cdot \frac{\pi}{108} \cdot \operatorname{tg} \varphi$  dargestellt werden kann, wenn  $\delta$  in Winkelminuten gegeben ist. Das Nomogramm ist eine Leiter-tafel mit logarithmischen Teilungen. Bereiche:  $\delta = 1 \dots 100'$ , Korrektur  $p$  Proz. = 0,01 ... 10,  $\cos \varphi = 0,1 \dots 0,99$ .

SCHWERDT.

**H. Schwerdt.** Über eine neue Auswertung von Dreiecksblättern und ihre Erweiterung. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 56, 325—331, 1925, Nr. 6. Es werden zunächst einige elementar-geometrische Anwendungen der Dreiecks-blätter gegeben: 1. Auf Grund des Winkelsummensatzes findet jedes Dreieck eine Darstellung als Punkt im Innern eines Dreiecksnetzes. Demzufolge stellen sich Veränderungen eines Dreiecks (Originals) als Bahnen des Bildpunktes dar. Die Arbeit untersucht einige wesentliche Veränderungen und ihre Bildbahnen. 2. Die Beziehungen zwischen den Radien der Ankreise und des Inkreises werden in einem Nomogramm (Dreieckstafel) mit drehbarer Ablesevorrichtung dar-gestellt. Die Funktionsteilungen sind rein reziprok. 3. In Erweiterung der Dreiecks-netze werden die verallgemeinerten Sätze im Tetraeder ausgewertet. Sie führen auf den Funktionstyp  $\alpha + \beta + \gamma + \delta = \text{const.}$  Als Beispiel wird die Klassi-fikation ebener Vierecke behandelt.

SCHWERDT.

**A. P. Bock.** Praktische Diskontierungsverfahren bei Rentabilitäts-berechnungen. Technik u. Wirtschaft 18, 344—347, 1925, Nr. 12. 1. Stellt man das Diskontierungsgesetz in einer Kurve für den Betrag 100 M. auf, so läßt sich mit Hilfe einer Strahlensatzfigur sofort die Diskontierung für beliebigen Betrag graphisch vornehmen. — 2. Handelt es sich um die Diskontierung mehrerer Summen, so kann der Endwert an einer Exponentialkurve mit Hilfe eines „Seil-zuges“ gefunden werden. — 3. Nomogramm: Jahre  $n = 0$  bis 40 (reguläre Teilung), diskontiertes Geld 1 bis 100 (logarithmische Teilung), Doppelleiter Zinsfuß—

Diskontsatz, schräger Träger, projektive Teilung, Geld 1 bis 10 000 (logarithmische Teilung). Da das zugrunde liegende Zinseszinsgesetz zahlreiche physikalische Auswertungen erfahren kann, lassen sich die an die Diskontierungsaufgabe angeschlossenen Konstruktionen leicht auf physikalische Zusammenhänge anwenden.

SCHWERDT.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**Satyendra Ray.** Matter and electricity in the theory of relativity. S.-A. Lucknow Univ. Journ. 1925, S. 227—232. Nach allgemeinen Erörterungen über das Massenäquivalent der Energie, das Verf. nicht in der relativistischen Form, sondern nach J. J. Thomson für eine homogen mit Elektrizität erfüllte Kugel vom Radius  $r$  als  $\frac{2}{3} \mu e^2/r$  ( $\mu$  Permeabilität der Umgebung) ansetzt, zeigt Verf., daß die Lichtablenkung im Gravitationsfeld eines Atomkerns größer ist als im Gravitationsfeld der Sonne. Verf. schließt daraus, daß bei der molekularen Lichtzerstreuung auch die Ablenkung im Gravitationsfeld der Kerne mitwirkt.

JOOS.

**Giovanni De Berardinis.** Sul moto relativo di un punto materiale di massa  $m$  (pianeta) rispetto ad un altro di massa  $M$  (massa del Sole) attraentisi con la legge:  $f \cdot \frac{Mm}{r^2} \left\{ 1 + \frac{\lambda}{r} \right\}$ . Rend. di Napoli (3) 29, 89—96.

1923, Nr. 4/8. [S. 280.]

**Jitsusaburo Sameshima.** The Brownian Movements of very large Particles. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 203—212. [S. 347.]

PRZIBRAM

## 3. Mechanik.

**Giovanni De Berardinis.** Sul moto relativo di un punto materiale di massa  $m$  (pianeta) rispetto ad un altro di massa  $M$  (massa del Sole) attraentisi con la legge:  $f \cdot \frac{Mm}{r^2} \left\{ 1 + \frac{\lambda}{r} \right\}$ . Rend. di Napoli (3) 29, 89—96.

1923, Nr. 4/8. Der Verf. diskutiert den obigen, schon von Newton in Betracht gezogenen Ansatz und zeigt, wie sich aus ihm die Perihelverschiebung des Merkur ergibt. Um die gemessene Größe zu liefern, muß  $\lambda = 9$  km gesetzt werden. Dieselbe Rechnung für Mars durchgeführt, liefert aber  $\lambda = 53,1$  km. Es wird gezeigt, daß die Relativitätstheorie zu einer ähnlichen Formel führt wie obiger Ansatz.

K. PRZIBRAM

**Marcel Mulot.** Application du moiré à l'étude des déformations du mica. Rev. d'Opt. 4, 252—259, 1925, Nr. 5. Beleuchtet man ein Drahtgitter, das dicht über eine diffus reflektierende Fläche gehalten wird, so entstehen aus dem Zusammenwirken der Drähte und ihrer Schattenbilder die bekannten Moiréstreifen. Verf. gibt zunächst im Anschluß an Righi die Theorie des ihn interessierenden Spezialfalles (Gitter mit Fläche einen Keil bildend, Gitterstrich parallel der Keilkante, Blickrichtung senkrecht auf die Fläche, Licht schräg einfallend) und schließt sodann aus der Gestalt der Streifen qualitativ auf die Oberflächenform kreisförmiger Plättchen, die durch einen im Mittelpunkt senkrecht zu ihrer Oberfläche ausgeübten Druck deformiert sind. Die Gitterkonstante ist 0,41 mm. Glimmer, diffus reflektierend gemacht durch einen Niederschlag von Magnesia, zeigt Moirékurven, die, in Abständen von 60° sechsfach eingebuchtet



die Druckstelle symmetrisch umgeben; die Verbindungslinien der nach außen konvexen Kurvenstellen sind identisch mit den Strahlen der Schlagfigur. Deformiertes Papier gibt kreisförmige, deformiertes Cellophan elliptische Moiré-kurven.

BUCHWALD.

**G. Subrahmaniam.** Variation of Logarithmic Decrement with Amplitude and Viscosity of Certain Metals. II. Phil. Mag. (6) 50, 716—722, 1925, Nr. 298. Die früheren Versuche [Phil. Mag. (6) 49, 711, 1925] wurden mit Drähten aus Al, Fe, Eureka (Konstantan), Manganin und Neusilber fortgesetzt. Bei den ersten drei Stoffen blieb das Dekrement wieder über einen bestimmten Amplitudenbereich konstant, um darauf linear anzuwachsen, während beim Manganin die Konstanz sich innerhalb des ganzen verwendeten Bereiches zeigte. Beim Neusilber nahm das Dekrement dagegen von vornherein mit abnehmender Amplitude ab. Die Viskositäten ergaben sich zu: Al 2,763, Fe 14,16, Eureka 1,506, Manganin 1,101, Neusilber  $9,067 \cdot 10^8$  Dyn/cm<sup>2</sup>.

BERNDT.

**A. L. Kimball, Jr.** Measurement of Internal Friction in a Revolving Deflected Shaft. Gen. Electr. Rev. 28, 554—558, 1925, Nr. 8. Zu den elastischen Spannungen, die durch die Längenänderungen der einzelnen Schichten einer an ihren Enden gelagerten und durch ihr Eigengewicht oder durch Belastung in der Mitte durchgebogenen rotierenden Welle auftreten, kommen Reibungsspannungen hinzu, die durch die innere Reibung bei den Längenänderungen verursacht sind. Ihre Reaktionen bewirken ein seitliches Ausweichen (Wippen) der Welle. Derartige Reibungsreaktionen können auch infolge der Reibung zwischen der Welle und aufgeschrumpften Ringen auftreten. Aus dem Ausweichungswinkel, zu dessen Beobachtung ein besonderer, näher beschriebener Apparat gebaut wurde, ließ sich nun das Verhältnis der Reibungs- zu den elastischen Reaktionen berechnen. Dabei ergab sich die innere Reibung nahezu unabhängig von der Geschwindigkeit. Bei Wellen mit Schrumpfringen war die Ausweichung etwa zweifels fünfmal größer; sie entsprach einem Drehmoment von etwa 0,8 Zollpfund.

BERNDT.

**B. L. Newkirk and H. D. Taylor.** Shaft Whipping Due to Oil Action in Journal Bearings. Gen. Electr. Rev. 28, 559—568, 1925, Nr. 8. Als Wippen (whipping) wird eine Resonanzschwingung bezeichnet, die aus zwei senkrecht zueinander stehenden Schwingungen mit einer Phasendifferenz von  $\frac{1}{4}$  Schwingung besteht, und die bei einem ausgedehnten Geschwindigkeitsbereich (nicht bei der kritischen Geschwindigkeit) auftritt und nichts mit der Unbalanz zu tun hat. Infolge der Reibung an langen Befestigungen (wie Schrumpfringen) tritt das Wippen in der Regel nicht von selbst auf; es läßt sich durch die Verwendung federnd-gedämpft gelagerter Lager vermeiden. Außerdem wurde aber auch ein Wippen bei Geschwindigkeiten oberhalb der doppelten kritischen Geschwindigkeit beobachtet, das in der Drehrichtung der Welle erfolgte und dessen Geschwindigkeit gleich der kritischen war. Als Ursache dafür wurde nach Prüfung der verschiedensten Möglichkeiten die Ölschicht im Lager festgestellt. Infolge der Druckzone hinter dem Punkte nahester Berührung zwischen Lager und Welle kommt ihr Mittelpunkt nicht zur Ruhe, sondern rotiert um den der ruhenden Welle. Die Richtigkeit dieser Anschauungen wurde durch besondere Versuche, vor allem an einem Modell mit senkrechter Welle, bestätigt. Sie zeigten vor allem, daß die Welle eine Wippdrehung bei angenähert zwei Umdrehungen macht (bei starkem Reibungswiderstand weniger); dies wird auch theoretisch erläutert. Das Auftreten des starken Wippens bei angenähert der doppelten kritischen Geschwindigkeit erklärt sich daraus, daß die gewöhnliche Unbalanzresonanz



als Auslösung für das Wippen wirkt; es wird deshalb als Ölresonanzwippen bezeichnet. Es dauert mit stärkerer Heftigkeit bei größeren Geschwindigkeiten an, weil die Reibungswiderstände dazu dienen, die Ölwirkung auf der Resonanzfrequenz zu erhalten. Bei starkem Ölzufluß und nicht dicht schließendem Lager kann dazu noch ein „Lagerwippen“ kommen, dessen Frequenz auch angenähert gleich der halben Umdrehungszahl ist. Versuche mit verschiedenen Lagern, Schmiernuten, Lagerspielen, -längen und -belastungen lehrten unter anderem, daß das Wippen vermieden werden kann durch: Absperrung des Ölzuflusses, Außerichtungbringen der Lager, Stabilisieren der Welle, Beschränkung des Arbeitens auf einen Bereich unterhalb der doppelten kritischen Geschwindigkeit, Verwendung reibungsgedämpfter Lager, Vermeidung kleiner Lagerdrucke. Für die Praxis sind nur die drei zuletzt genannten Möglichkeiten verwendbar. BERNDT

**Hans Kummer.** Prüfung von Stahldrähten für Schraubenfedern. Maschinenbau 4, 1238—1242, 1925, Nr. 25. Die Güte der Drähte (von 0,4 bis 1,5 mm Durchmesser) wird an Federn geprüft, die um einen Bolzen vom zehnfachen Durchmesser  $d$  mit einer Steigung von etwa  $d + 0,3$  mm gewickelt sind. Mit Hilfe von Mikrometer, Schublehre und Anschlagwinkel wird die Verlängerung bei verschiedenen Lasten bestimmt und auch die bleibende Verlängerung nach Entlastung beobachtet. Dabei zeigte sich z. B., daß sich ein Eisen- und ein Stahldracht innerhalb des Proportionalitätsbereiches praktisch gleich verhielten, während ihre Unterschiede sich erst jenseits desselben bemerkbar machten. Nur letzterer kann also als Gütemaßstab dienen, wozu noch die dauernde Verlängerung nach der Entlastung kommt. Praktisch geschieht die Prüfung nach zwei verschiedenen Verfahren. Bei dem ersten werden die Federn je 30 sec mit solchen Gewichten belastet, daß sich theoretisch die Verlängerungen  $m \cdot n \cdot d$  ( $n$  die Windungszahl  $m = 1$  bis 6) ergeben würden, und die dauernde Verlängerung nach Entlastung in Prozenten von  $n \cdot d$  aufgetragen. Im zweiten Falle wird je 1 sec 150 mal auf bestimmte Verlängerungen  $m \cdot n \cdot d$  gedehnt. Die aus den Versuchsresultaten gezogenen Schlüsse stimmen mit dem in der Praxis beobachteten Verhalten der Federn überein. BERNDT

**W. G. Brombacher.** Phosphor bronze helical springs from the standpoint of precision instruments. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 519—547, 1925, Nr. 5. Aus Drähten von 0,103 bis 0,0401" Durchmesser und der Zusammensetzung: 95,6 bis 95,9 Proz. Cu, 3,6 bis 3,9 Proz. Sn, 0,32 bis 0,38 Proz. P (also praktisch frei von Zn) wurden neun Sätze von je drei Spiralfedern von 0,25 bis 1,25" Spulenradius ( $r$ ) hergestellt, nachdem vorher der Torsionsmodul  $G$  an den Drähten durch Schwingungsbeobachtungen zu  $6,33$  bis  $6,72 \cdot 10^6$  Pfund/Quadratzoll bestimmt war. Um brauchbare Federn zu erhalten, mußten sie unter einer Spannung  $T$  gewunden werden, die sich aus der empirischen Formel  $\log T = 21,2 + 0,53$  ergab ( $a$  der Drahtradius). Im Mittel kann man den Durchmesser  $d$  des Dorns, auf dem die Federn gewickelt wurden, gleich ihrem 0,78fachen inneren Durchmesser wählen. Um eine gute Auflage und eine bestimmte wirksame Windungszahl  $n$  zu haben, wurden in die beiden Federenden Messingpföle eingeschraubt, die mit einem entsprechenden Gewinde versehen waren. Mit Hilfe einer oben aufgelegten Platte wurden die Federn mit bestimmten Gewichten auf Druck beansprucht und die Zusammendrückung mittels eines Schraubenmikrometers mit elektrischem Kontakt gemessen. Die so bestimmte Steifheit (die reziproke Federkonstante) wurde mit der aus der Formel  $S = G \cdot a^4 / (4 \cdot n \cdot r^3)$  folgenden verglichen, wobei sich die letztere stets größer ergab; um Übereinstimmung zu erhalten, müßte der Faktor im Nenner etwa den Wert 4,5 haben.



Die gefundenen Unterschiede zwischen Beobachtung und Theorie sind nicht auf die Vernachlässigung der Änderungen des Spulenradius und des Steigungswinkels, auch nicht auf die Wirkung der Federenden oder auf Änderung des Torsionsmoduls zurückzuführen. Es ergab sich ferner kein Zusammenhang zwischen dem Verhältnis von  $S$  zu  $a$  oder dem Steigungswinkel. Versuche mit künstlicher Alterung durch Erhitzen lehrten schließlich, daß auch innere Spannungen nicht für jene Unterschiede verantwortlich gemacht werden können. Die Proportionalitätsgrenze wurde bei Lasten, die einer Spannung von 15000 bis 18000 Pfund entsprachen, nicht erreicht, häufig trat vorher Ausknicken ein. Trug man das Verhältnis der maximalen Hysteresis zur maximalen Zusammendrückung gegen die Größtlast auf, so erhielt man Gerade, welche durch den Anfangspunkt gingen; dieses Ergebnis bedarf jedoch noch weiterer experimenteller Bestimmungen. Die Remanenz (d. h. die Nullpunktsänderung nach einem vollständigen Be- und Entlastungszyklus) nahm mit Wiederholungen des Zyklus stark ab; sie hängt, wie gleichzeitige Versuche mit Stahlfedern lehrten, von den elastischen Eigenschaften des Werkstoffes ab. Das Verhältnis der Nachwirkung (innerhalb einer gegebenen Zeit) zur gesamten Zusammendrückung ergab sich nahezu konstant und für eine Stunde zu etwa 0,2. Die für das Ausknicken beobachteten Werte stimmten im allgemeinen mit dem von Hurlbrink (ZS. d. Ver. d. Ing. 54, 133, 181, 1910) angegebenen Kriterium überein. Mit Alterung durch wiederholt bis zur Höchstlast ausgeführte Zyklen schien die Steifigkeit ein wenig abzunehmen.

BERNDT.

**K. Memmler und A. Schob.** Versuche über Schwingungsfestigkeit im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem. ZS. d. Ver. d. Ing. 69, Ergänzungsheft: Technische Mechanik, S. 5—6, 1925. Es wird über frühere Versuche von Martens mit etwa 80 Lastwechseln/min berichtet, die auch bei höherer Temperatur ausgeführt wurden und vor allem eine starke Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit (Kerbwirkung) ergaben. Neuere Versuche von Bauer lehrten dann, daß kaltgerecktes Material auch bei Lagerung bei Zimmertemperatur schon nach kurzer Zeit eine beträchtliche Abnahme des Arbeitsvermögens erlitt, die in einem Jahre noch nicht beendet war. Später wurden Dauer-Torsionsversuche mit 50 Doppelschwingungen/sec ausgeführt, wobei zum Antrieb Einphasenwechselstrom diente; wegen seiner Unzulänglichkeit wurden später stehende Schwingungen einer Luftsäule verwendet, die durch ein Rohr mit posaunenartigem Auszuge auf Resonanz eingestellt werden konnten. Jetzt steht Zweiphasenwechselstrom mit 50 Per./sec dafür zur Verfügung.

BERNDT.

**W. Hahnemann, H. Hecht und E. Wilckens.** Eine neue Materialprüfmaschine für Dauerbelastung. ZS. d. Ver. d. Ing. 69, Ergänzungsheft: Technische Mechanik, S. 7—8, 1925. [S. 274.]

BERNDT.

**E. A. Hodgson.** The rotation effects of the St. Lawrence earthquake of Febr. 28, 1925. Journ. Roy. Astron. Soc. Canada 19, 169—178, 1925, 6 Abb. Bei dem Beben traten zahlreiche Verdrehungen von Teilen von Denkmälern (Grabsteine) gegenüber ihrer Unterlage auf. In vielen Gegenden war die Drehrichtung gleichsinnig oder eine bestimmte Drehrichtung war stark bevorzugt. In den meisten Fällen konnte festgestellt werden, daß in dem Steine keine Dauben waren, daß also Stein auf Stein stand, so daß die seither übliche Erklärung (Erzeugung eines Drehmoments durch exzentrische Befestigung) nicht in Frage kommt. Bei einem torartigen Denkmal drehten sich beide Säulen um etwa 40°, der Verbindungsbogen darüber blieb stehen. Eine Erklärung der Erscheinungen wird nicht gegeben.

GUTENBERG.

**Abonnene.** Sur les lois de l'écoulement des liquides par gouttes. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 208.] Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 134 S. —135 S, 1925, Nr. 12. Untersuchungen über den Zusammenhang der Form und des Gewichtes von Tropfen, die sich von einem benetzten vertikalen zylindrischen Rohre ablösen, mit der Frequenz ihrer Bildung, den Rohrabmessungen, Flüssigkeitseigenschaften usw., Geschwindigkeitsverteilung bei der Tropfenbildung, Einflußlosigkeit eines umgebenden magnetischen Feldes. Es lassen sich Gesetzmäßigkeiten feststellen mit deutlichen Bereichen instabiler Formen. Die Mitteilung ist zu kurz, um Einzelheiten ansehen und Kritik üben zu können. EISNER

**J. Falkowska.** Sur l'écoulement d'un liquide visqueux par une ouverture dans une plaque. C. R. Séances Soc. Pol. de phys. 2, 27—28, 1921/22 Nr. 1. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Die von Sampson [Phil. Trans. (A) 1891, (S. 182)] angegebene Formel für die Geschwindigkeit eines aus einer Öffnung in ebener Wand austretenden Strahles, wonach diese dem Druckunterschied beiderseits der Öffnung, der dritten Potenz der Linearabmessung der Öffnung und umgekehrt der Zähigkeit der austretenden Flüssigkeit proportional ist, fand sich bis auf einen Zahlenfaktor durch Versuche bestätigt. EISNER

**C. Camichel, L. Escande et M. Ricaud.** Sur l'écoulement des fluides visqueux autour d'un obstacle. C. R. 180, 1557—1559, 1925, Nr. 21. Vier Photographien, betreffend die Strömung einer zähen Flüssigkeit um Hindernisse als charakteristisch für die folgenden Möglichkeiten: Sinkt die Reynoldssche Zahl unter einen gewissen Wert (oberhalb dessen vollständig turbulente Strömung herrscht), so zeigt sich hinter dem Körper eine Diskontinuitätsfläche im Geschwindigkeitsfeld; innerhalb herrscht Turbulenz, außerhalb nicht. Die Form der Diskontinuitätsfläche ist innerhalb eines sehr weiten Bereiches Reynoldsscher Zahlen (Geschwindigkeit zwischen 0,30 und 6,50 m/sec) unverändert. Bei noch kleinerer Kennzahl treten die Kármánschen Wirbel auf, deren Beschreibung hier neben Kármán den Franzosen Brillouin, Bénard und auch Jonkowsky zugeschrieben wird. Sinkt die Kennzahl weiter, so verschwindet die Diskontinuität der Geschwindigkeitsverteilung, es bleiben hinter dem Körper zwei gegensinnige Zirkulationsgebiete mit den zugehörigen Spaltungspunkten; über diese Messungen in Wasser bzw. Öl und den Einfluß der Körperwandung soll später berichtet werden. Bei ganz kleinen Kennzahlen schließlich wollte die Verff. eine Strömung symmetrisch zum Körper beobachtet haben. EISNER

**S. Lister.** The Two-Dimensional Motion of a Lamina in a Resistive Medium under the Action of a Propeller Thrust. Phil. Mag. (6) 40, 819—827, 1923, Nr. 275. Die Bahnen einer langen und schmalen dünnen Platte in widerstehendem Medium ohne Wirkung äußerer Kräfte oder nur unter der in Plattenmitte (zugleich Massen- und Druckmittelpunkt) angreifenden Schwerkraft hat Lanchester unter besonderen Annahmen und später Brodetsky [Proc. Roy. Soc. (A) 95, 516—532, 1919] für großes Trägheitsmoment und konstante gleichförmige Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  untersucht. Brodetsky hat auch schon angegeben, wie seine Lösungen für einen unter konstantem Winkel zur Platten wirkenden Propellerzug erweitert werden könnten; diese Erweiterung wird nach den Brodetskyschen Annahmen in vorliegender Arbeit für die beiden Fälle durchgeführt, daß der Luftwiderstand (senkrecht zur Platte) einmal proportional mit der ersten Potenz der Plattengeschwindigkeit in dieser Richtung sei; die andere Mal proportional mit dem Quadrat der Resultante der Plattengeschwindigkeit, und zwar gemäß dem Sinusgesetz. Im ersten Falle ergibt sich, wenn die



Propellerzug in der Richtung der Plattenebene wirkt und konstant ist, eine mit der Periode  $2\pi\omega$  verlaufende Bewegung mit Bahnkurven von Trochiodencharakter. Die Bahnen für verschwindenden Propellerzug sind reine Trochoiden, bei vorhandenem Propellerzug sind Spitzen und Schleifen vorhanden; die Bahnkurven sind nie geschlossen, es entsteht ein Energieverlust, der um so kleiner während einer Periode ist, je größer der Widerstand bei gegebener Winkelgeschwindigkeit und Fallgeschwindigkeit, aber unabhängig vom Propellerzug ist; um so mehr nähert sich auch die im Mittel durchfallene (gerade) Bahn einer Horizontalen. Ähnliche Bahnkurven ergeben sich, wenn der Propellerzug unter einem konstanten Winkel zur Plattenebene geneigt ist, und wenn er mit wachsender Plattengeschwindigkeit exponential abnimmt. Für kleine Propellerzüge hat die Bahn in jeder Periode zwei ungleiche Wellen; bei wachsendem Propellerzug nimmt die kleinere Welle immer mehr ab, wird eine Spitze und schließlich eine Schleife; wenn der Propellerzug etwa gleich dem Plattengewicht ist, besteht die Bahn aus kreisförmigen, fortschreitenden Schleifen. — Im zweiten Falle (quadratisches Widerstandsgesetz) wurden zunächst unter Fortlassung aller äußeren Kräfte (auch der Schwere) in Erweiterung der von Brodetsky benutzten graphischen Methode nach einem Vorschlag von Rogers auf dem Umweg über orthogonale Trajektorien zu dem Brodetskyschen Netz die Bahnkurven ermittelt und dann nach Brodetskys Vorgang punktweise durch Berücksichtigung von Schwere und Propellerwirkung abgeändert. Die im allgemeinen nicht periodischen Bewegungen sind denen des ersten Falles entsprechend.

EISNER.

**Kwan-ichi Terazawa.** On the Decay of Vortical Motion in a Viscous Fluid. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 83—94. § 1 bis 5 der Arbeit ist eine nahezu unveränderte Wiedergabe der in diesen Ber. 4, 1421, 1923, besprochenen Abhandlung: On the Decay of Vortices in a Viscous Fluid, Japanese Journ. of Phys. 1, 7—19, 1922, Nr. 2. § 6 behandelt die gleichrichtende Wirkung von Beruhigungssieben in Windkanälen auf Grund der in der Arbeit erhaltenen Formeln; wenn dynamische Wirkungen ausgeschaltet bleiben, haben hiernach Wirbel von 1 mm Durchmesser nach ihrem Austritt aus den Sieben bei 10, 30, 100, 150 m Windgeschwindigkeit nach Zurücklegung einer Strecke von 5, 15, 50, 75 cm nur noch 63 Proz. ihrer Anfangsintensität. Der nächste Paragraph behandelt die Ausbreitung und das Abklingen von Wirbeln, die anfangs entweder nur längs der Berandung eines Kreises in sehr dünner Schicht angeordnet sind oder längs zwei sehr dünner koaxialer Kreisinge in bestimmtem Abstand. Im ersten Falle wird im Verlauf der Zeit der „wirksame Radius“ kleiner und kleiner, und der Wirbel zieht sich auf das Zentrum hin zusammen, in welchem er abstirbt. Im zweiten Falle nähern sich die Ringe bei gleichem Rotationssinn, während sie sich bei entgegengesetztem Drehsinn voneinander entfernen. Dies letzte Ergebnis wird mit Beobachtungen von Okada über die Bewegung zwischen Zyklonen und Antizyklonen verglichen und den Bewegungen zweier Wirbel in vollkommener Flüssigkeit bzw. in „semiviskoser Flüssigkeit“ (Ansicht von Kitao über die Atmosphäre) gegenübergestellt, obwohl es sich bei diesen meteorologischen Problemen nicht um koaxiale Gebilde handelt.

EISNER.

**G. I. Taylor.** On the Decay of Vortices in a Viscous Fluid. Phil. Mag. (6) 46, 671—674, 1923, Nr. 274, Oktober. Vorstehende Arbeit neben einigen anderen zweidimensionalen Bewegungen zäher Flüssigkeit, die um eine Achse symmetrisch sind (vgl. Taylor, Rep. et Mem. Advis. Comm. f. aeronautics 1918/19; die Hamel'sche Lösung wird hier nicht besonders erwähnt. D. Ref.), gibt Veranlassung zu einer kurzen, aber wichtigen allgemeinen Bemerkung zur Lösung der vollständigen

hydrodynamischen Gleichungen unter Beibehaltung der Trägheitsglieder. Wenn  $\psi_1(x, y)$  eine Lösung der Gleichung  $\nabla^2 \psi_1 = K_{\psi_1}$  mit  $K = \text{const}$  ist, so ist  $\psi = \psi_1 \cdot e^{\nu k t}$  eine Lösung der genauen Gleichung

$$\left( \frac{\partial}{\partial t} - \frac{\partial \psi}{\partial y} \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial x} \frac{\partial}{\partial y} - \nu \nabla^2 \right) \nabla^2 \psi = 0.$$

Denn die beiden mittleren Glieder verschwinden, weil die Stromlinien auch Linien gleicher Wirbelkomponente  $\nabla^2 \psi$  sind, und die übrigbleibende Gleichung wird durch den Ansatz befriedigt. Das Problem ist daher dann mit  $K = -\frac{4\pi^2}{c^2 T^2}$

mit dem der schwingenden Membran vergleichbar ( $T = \text{Periode}$ ,  $\psi$  entspricht der Ausbiegung  $z$ ), doch sind die Randwertaufgaben im allgemeinen verschieden. Auch können in diesem Falle im allgemeinen beim Membranproblem zwei Lösungen superponiert werden, was wegen der Trägheitsglieder beim hydrodynamischen Problem unzulässig ist. — Als Beispiel wird ein System von Wirbeln betrachtet, bei dem jeder Wirbel in einem Felde eines quadratischen Netzes von der Seitenlänge  $d$  angeordnet ist und sich in entgegengesetztem Sinne dreht, wie seine vier Nachbarn. Unter der Wirkung der Zähigkeit allein

nimmt die Intensität dieser Wirbel auf das  $1/e$ -fache in einer Zeit  $\frac{d^2}{2\pi^2\nu}$  ab, also für  $d = 1 \text{ cm}$  in  $1/3$  Sek. für Luft und in  $4 1/2$  Sek. für Wasser (bei entsprechenden Temperaturen und Zähigkeiten).

EISNER

**Clodoveo Pasqualini.** Sullo smorzamento dei vortici in seno ad un fluido vischioso incompressibile animato di moto piano. Atti di Torino 59, 629—639, 1924, Nr. 14. Auch diese Arbeit geht wie die vorstehend referierte von der Abhandlung von Terazawa (s. oben) aus und gibt unabhängig dieselbe allgemeine Lösung für die Stromfunktion; darüber hinaus wird jedoch die folgende Form einer Fourier-Entwicklung benutzt:

$$\psi(x, y, t) = \frac{1}{4\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\nu t(\alpha^2 + \beta^2)} d\alpha \cdot d\beta \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \psi_0(\chi, \varepsilon) \cdot e^{i\alpha(x-\chi) + i\beta(y-\varepsilon)} d\chi d\varepsilon,$$

also  $-(\alpha^2 + \beta^2) = k$ . Diese Formel wird noch für den Fall, daß für den Ausgangszustand nicht  $\psi_0(x, y)$ , sondern die Wirbelkomponente  $\nabla^2 \psi_0 = 2\zeta_0(x, y)$  bekannt ist, sowie für den Fall, daß die Flüssigkeit im Unendlichen in Ruhe bleibt, in der Form angegeben:

$$\psi = \frac{1}{2\pi} \int_{\xi_1}^{\xi_2} \int_{\eta_1}^{\eta_2} \zeta_0(x, y) d\xi \cdot d\eta \cdot \int_0^{\infty} \frac{(1 + 4\nu t\gamma)e^{-\gamma} - e^{-\gamma \frac{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2}{1 + 4\nu t\gamma}}}{\gamma} d\gamma + \bar{\psi}(x, y, t)$$

wobei  $\bar{\psi}$  eine harmonische Funktion der Koordinaten ist und die Befriedigung der Randbedingungen für  $\psi$  bewirkt. — Als Beispiele werden wieder zwei gleich starke, gleichsinnig oder entgegengesetzt drehende Wirbel (nicht koaxial), in der Nähe oder in der Ferne, die Stellen größter Intensität der Wirbelkomponente betrachtet und auf das Okadasche Zyklonengesetz der Meteorologie hingewiesen.

EISNER

**De Sparre.** Au sujet de la vitesse de propagation du coup de bélier dans les conduites en béton armé. C. R. 180, 1626—1629, 1925, Nr. 2



Die Formel für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Wasserschlages wird selbst bei Berücksichtigung der Elastizität der Wandung einfach, wenn man die Wandungsdicke im Vergleich zum Rohrradius vernachlässigen kann. Besteht die Wandung aus zwei Materialien (Beton und Eisen) verschiedener elastischer Eigenschaften und in bestimmter Verteilung in der Wandung, so macht auch dieser Umstand die Formel nicht viel unständlicher, wenn man davon absehen darf, daß die (lineare) Dehnung über die Wanddicke eigentlich nicht gleichmäßig verteilt ist. Kennt man das Verhältnis der Elastizitätsmoduln beider Wandmaterialien, so kann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, gegebenenfalls umgekehrt aus gemessener Fortpflanzungsgeschwindigkeit diese Verhältniszahl bestimmt werden.

EISNER.

N. K. Bose. Monoplane Theory. Phil. Mag. (6) 48, 113—125, 1924, Nr. 283. Prandtl's Tragflügeltheorie wird für den Eindecker in zum Teil recht ausführlicher Darstellung mitgeteilt. Teil 1 enthält den Gedanken der „freien“ und „gebundenen“ Wirbel und der Aufteilung der Tragfläche in so dünne Infinitesimalflügel, daß der gesamte Raum von Stromlinien erfüllt wird. Die auf die Gesamtheit der Infinitesimalflügel ausgeübte Kraftwirkung wird in zwei Teile zerlegt; im ersten Teil (Wirkung der Wirbel auf das ungestörte Geschwindigkeitsfeld) tritt ein „gebundener“ und ein „freier“ Ersatzwirbel auf, die in ihrer Wirkung allen Elementarwirbeln (gebundenen und freien) äquivalent sind; der zweite Teil zerfällt in ein Oberflächen- und in ein Volumenintegral und bringt die Störung des ursprünglichen Geschwindigkeitsfeldes durch die gebundenen und freien Wirbel zum Ausdruck. Bei zulässiger Vernachlässigung zerlegt sich die Kraftwirkung in einfacher Weise in Auftrieb und Widerstand. Bei dieser Gelegenheit wird abgeleitet, daß das in „Tragflügeltheorie 1“, Göttinger Nachr. 1918, S. 463 vorkommende Integral (11) nicht nur dann verschwindet, wenn alle gebundenen Wirbel einander parallel sind, sondern stets gleich Null ist. — Teil 2 gibt den Gedanken des abgehenden, sich auflösenden Wirbelbandes, d. h. ungleicher Auftriebsverteilung über die endliche Spannweite. Unter Vernachlässigung der Eigenbewegung des Wirbelbandes wird in großer Entfernung vom Tragflügel, aber in Nähe des Wirbelbandes, das Geschwindigkeitspotential berechnet. — Teil 3 zeigt, daß der hier formulierte Widerstand der Tragfläche, d. h. die Energie der abschwimmenden freien Wirbel mit dem von Prandtl erhaltenen Ausdruck übereinstimmt.

EISNER.

Louis Breguet. Sur le rendement des appareils récepteurs de l'énergie du vent. C. R. 180, 2017—2019, 1925, Nr. 26. Der Wirkungsgrad als Verhältnis der erzielten Leistung zur Leistung des auf die Flügelkreisfläche auftreffenden Windes ist auf Grund von Versuchen als Funktion des Flächenverhältnisses  $\lambda$  darstellbar. Ist das im „wirksamsten Abstand“ von der horizontalen Drehachse befindliche Flügelement am besten geneigt und günstig geformt, so wird der Wirkungsgrad mit 0,45 ein Maximum für  $\lambda = 0,10$  bis  $0,15$ , sinkt dann bei  $\lambda = 0,4$  auf ein Minimum von rund 0,23, um dann wieder zu steigen, aber nicht mehr auf den höchsten Wert. Die Änderung der Steigung längs des Halbmessers soll sich dem Verlauf der Profileigenschaften anpassen, d. h. nach innen zu bis zu einem Höchstwert wachsen, nach außen etwa umgekehrt proportional mit dem Halbmesser abnehmen (nicht umgekehrt? Der Ref.). In praxi wendet man zweckmäßig größere Flächenverhältnisse an, als dem höchsten Wirkungsgrad entsprechen würden. Bei den holländischen Windmühlen ist die Bedingung höchsten Wirkungsgrades erfüllt; die amerikanischen, mit zu zahlreichen Blättern, haben dagegen gute Profilausbildung. Am besten sind holländische Mühlen mit guten Profilen und guter Konstruktion.

EISNER.





geschwindigkeit und  $v$  die im betrachteten Querschnittspunkt herrschende Hauptgeschwindigkeit ist. Die Lösung für die Geschwindigkeitsverteilung ist

$$1 - \frac{Z^2}{H^2} = \frac{\left( \frac{1}{K \cdot R} \cdot \frac{v_m}{v_r} + 1 \right) \cdot (v - v_r) + v_m \cdot \left( e^{\frac{v_r - v}{v_m}} - 1 \right)}{\left( \frac{1}{K \cdot R} \cdot \frac{v_m}{v_r} + 1 \right) (v_{max} - v_r) + v_m \cdot \left( e^{\frac{v_r - v_{max}}{v_m}} - 1 \right)}$$

Für große Reynoldssche Zahlen ergibt sich eine elliptische Geschwindigkeitsverteilung, welche gut mit den Messungen übereinstimmt. Mit Benutzung des neuen Widerstandsgesetzes (1a) bzw. (1b) würde die Entwicklung nach Prandtl-Kármán ergeben, daß in der Nähe der Wand die Geschwindigkeit mit  $y^{1/5}$  wachsen würde, wenn  $y$  der Wandabstand ist.

KOZENY.

**Th. Sexl.** Eine einfache Ableitung des Widerstandsgesetzes sehr kleiner Kugeln in Gasen. Phys. ZS. **26**, 305, 1925, Nr. 7. Aus der Einsteinschen Gleichgewichtsbedingung suspendierter kugelförmiger Teilchen in Gasen wird in einfachster Weise mit Hilfe des Boltzmannschen Theorems die Relation  $kT = DW$  abgeleitet. Aus dieser ergibt sich durch Einsetzen des Diffusionskoeffizienten  $D$  unter der Voraussetzung Kugelradius  $a$  sehr klein gegen die mittlere freie Weglänge  $l$  die Widerstandsformel  $W = \frac{6\pi\mu a^2}{Al}$ , in Übereinstimmung mit Cunningham, Lenard und Epstein ( $\mu$  = Koeffizient der inneren Reibung,  $A = \frac{9\pi}{2} = 1,575$ ).

SEXEL.

**Jitsusaburo Sameshima.** The Brownian Movements of very large Particles. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 203—212. [S. 347.]

PRZIBRAM.

**L. de Caro.** Tensione superficiale di soluzioni di gelatina a diversa concentrazione degl'idrogenioni. Lincei Rend. (6) **1**, 729—733, 1925, Nr. 12. Die Oberflächenspannung von Gelatinelösungen wird mit dem Traubeschen Stalagmometer gemessen, und zwar in der Abhängigkeit von der Wasserstoffzahl. Sie ist am geringsten am isoelektrischen Punkte und nimmt nach beiden Seiten zunehmender Ionisation ebenfalls zu, wie auch zu erwarten war.

GYEMANT.

**C. E. Guye.** Problèmes d'énergétique en relation avec le problème de l'ascension de la sève. Ascension entretenue (2me Note). C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **42**, 63—68, 1925, Nr. 2. [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, Juli/August.] In einer Kapillare wird die Flüssigkeit von den obersten Schichten, die erst im Entstehen begriffen und daher unter einer gewissen Grenze  $e$  dick sind, hochgezogen. Ist die Energie in Abhängigkeit von der Dicke:  $E(e)$ , so ist die Kraft:  $-\frac{dE}{de}$ . Dieser Kraft wirken die Schwere der gehobenen Säule und die Reibung entgegen. Aus diesen Annahmen lassen sich die Aufstiegsgeschwindigkeit, maximale Höhe, sowie die maximale Verdunstung (am oberen Ende) ermitteln. Für jede Verdunstungsgeschwindigkeit wird sich automatisch eine solche Dicke  $e$  der obersten Teile einstellen, daß die dadurch bewirkte Sauggeschwindigkeit der Verdunstung gerade die Wage hält.

GYEMANT.

**C. E. Guye.** Ascension spontanée d'un liquide le long d'une paroi qu'il mouille. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **42**, 78—80, 1925, Nr. 1. [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, Juli/August.] Es wird (s. voriges Referat) durch Integration der Ausgangsgleichung der Zusammenhang zwischen augenblicklicher Höhe der Säule  $h$  und der Zeit  $t$  errechnet. Für den Beginn des Aufstiegs ist die Zeit dem Quadrat der Höhe proportional. Für große Zeiten dagegen wie  $t \sim \log(H - h)$ , wo  $H$  die Höhe für  $t = \infty$  ist. Experimentell sind diese Gleichungen nur schwer zu prüfen.

GYEMAN

**Harry N. Holmes.** Emulsion films. Journ. phys. chem. **29**, 1205—1210, 1925, Nr. 10. Emulsionen einer Flüssigkeit in einer zweiten werden durch Emulgatoren begünstigt. Ihre Wirkung besteht nach Bancroft in der Bildung von dünnen Lamellen, die an der Grenzfläche durch Adsorption gebildet werden und die Oberflächenspannung herabsetzen. Nach Harkins und Langmuir sind diese Schichten polar angeordnet. Untersuchungen über die stabilisierende Wirkung von Alkoholen, Säuren, Estern, also Verbindungen, die nicht kolloider Natur sind, aber eben durch polare Adsorption wirken.

GYEMAN

**N. K. Adam.** The evaporation of water from clean and contaminated surfaces. Journ. phys. chem. **29**, 610—611, 1925, Nr. 5. Die Messung der Verdunstungsgeschwindigkeit von reinen und von monomolekular bedeckten Wasseroberflächen ist nicht leicht durchführbar, da man eigentlich die Diffusionsgeschwindigkeit des Dampfes mißt. Aus den Messungen und den Daten der kinetischen Gastheorie läßt sich nur folgern, daß die Verdunstungsgeschwindigkeit durch die Adsorptionsschicht nicht unter  $1/500$  ihres Normalwertes herabgedrückt wird.

GYEMAN

**H. Devaux.** Le frottement des solides: épaisseur minimum d'un enduit lubrifiant. Journ. de phys. et le Radium (6) **5**, 84 S—86 S, 1925, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 203.] Verschiedene Stoffe, z. B. Leinwand, Holz, mehrere Metalle, zeigen an reinem erhitzten Glase große Adhäsion. hingegen Wasser oder Öl auf dem Glase, so tritt, auch wenn die Schmierschicht nur Moleküldicke hat, statt der Haftreibung eine bedeutend geringere Gleitreibung (Koeffizient etwa 0,1) ein. Die Beseitigung solcher dünner, z. B. von Verunreinigungen herrührender Schichten ist schwer, oft nur durch Erhitzen möglich. Vgl. auch Journ. de phys. (6) **4**, 293—309, 1923; diese Ber. **5**, 813, 1924.

R. VIEW

**Albert Geville White.** Limits for the Propagation of Flame at Various Temperatures in Mixtures of Ammonia With Air and Oxygen. Refr. Eng. **12**, 92—94, 1925, Nr. 3. Verf. ermittelte die Zusammensetzung von Gemischen von Ammoniak mit Luft und mit Sauerstoff, in denen sich bei verschiedenen Temperaturen die Verbrennung in Röhren von zumeist 5 (in einzelnen Fällen von 7,5) cm Durchmesser von unten nach oben oder in umgekehrter Richtung oder endlich in horizontaler Richtung fortpflanzt. Dabei wurden folgenden Ergebnisse in der auf der nächsten Seite stehenden Tabelle erhalten. In Ammoniak-Luftgemischen pflanzt sich die Verbrennung abwärts mithin dann fort, wenn ihre Temperatur  $70^\circ$  beträgt, und das Gemisch mit 22,5 Pct. Ammoniak hat dann die günstigste Zusammensetzung. Bei höheren Temperaturen wächst bei der abwärts gerichteten Flammenbewegung die obere Grenze der Zusammensetzung mit ungefähr derselben Geschwindigkeit wie bei der Fortpflanzung in den anderen Richtungen, während die untere Grenze weit schneller



Gemisch	Durch- messer der Röhre cm	Temp. ° C	Aufwärts	Horizontal	Abwärts
Ammoniak—Luft . . .	5	18	16,1—26,6	18,2—25,5	kein Gemisch
	5	60	—	—	" "
	5	70	—	—	22,1—23,3
	5	90	—	—	21,0—24,6
	5	140	15,0—28,7	17,0—27,5	19,9—26,3
	5	250	14,0—30,4	15,9—29,6	17,8—28,2
	5	350	13,0—32,2	14,7—31,1	16,0—30,0
	5	450	12,3—33,9	13,5—33,1	14,4—32,0
	7,5	18	17,1—26,4	17,4—26,3	kein Gemisch
Ammoniak—Sauerstoff	5	18	15,3—79	16,7—79	18,1—79
	5	250	—	14,8—	15,8—
	5	450	—	12,6—	13,5—
	7,5	18	14,8—	15,6—	17,3—

sinkt (für 100° um 10 Proz. gegenüber 7 Proz. für die aufwärts gerichtete Bewegung). Wegen des Vergleichs des Verhaltens der Ammoniak-Luftgemische mit den Gemischen von brennbaren Dämpfen mit Luft und der für die Verbrennung von Ammoniak-Luft- und Ammoniak-Sauerstoffgemischen sich berechnenden Flammentemperatur muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

BÖTTGER.

**A. Piutti e E. Boggio-Lera.** Ricerche sulla diffusibilità dell'elio attraverso setti cristallini. Rend. di Napoli (3) **29**, 111—115, 1923, Nr. 4/8. Die Verf. finden, daß im Gegensatz zu Glas und zu Platten aus geschmolzenem Quarz Platten aus Bergkristall — ob nun parallel oder senkrecht zur Achse geschnitten — bei 480° C für Helium undurchdringlich sind. Verwendet wurden Platten aus rechts- und aus linksdrehendem Quarz von 1,0, 0,5 und 0,3 mm Dicke.

K. PRZIBRAM.

**F. E. Bartell and M. van Loo.** The preparation of membranes with uniform distribution of pores. Journ. phys. chem. **28**, 161—165, 1924, Nr. 2. Von Bartell und Carpenter ist (Journ. phys. chem. **27**, 252, 1923; diese Ber. **5**, 347, 1924 gezeigt worden, daß man Membranen von verschiedenem Durchlässigkeitsgrad herstellen kann, deren Porenzahl für eine gegebene Fläche dieselbe ist. In der vorliegenden Abhandlung wird durch mikroskopische Verfolgung der Vorgänge beim Trocknen gezeigt, daß Kollodiummembranen infolge des Eintretens einer Wirbelbewegung beim Trocknen eine zellenförmige Struktur erhalten. Es wird nun angenommen, daß die Poren die Mittelpunkte der Zellen sind, so daß deren Anzahl mit der Zahl der Poren übereinstimmt, und da die Anzahl der Zellen, in die eine gegebene Fläche einer Membran zerfällt, die gleiche ist, wenn diese aus demselben Medium besteht, so muß auch die Gesamtzahl der Poren dieselbe sein. Die Durchlässigkeit, die weitgehend von dem Porendurchmesser abhängt, kann dadurch geändert werden, daß man die Wirbelbewegung durch die Entfernung des flüchtigen Lösungsmittels in verschiedenen Stadien hemmt.

BÖTTGER.

**Wilder D. Bancroft and Charles Gurchot.** Permeability of membranes. Journ. phys. chem. **28**, 1279—1283, 1924, Nr. 12. Die von Barlow [Phil. Mag. (6)

11, 595, 1906] gemachte Beobachtung, daß der osmotische Druck einer Rohrzuckerlösung abnimmt, wenn man die halbdurchlässige Membran in verdünnten Alkohol taucht, wird, ebenso wie die von Czapeck (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 28, 159, 1910) an Echeveriazellen und von Walden an Ferrocyanokupfermembranen, die in Lösungen organischer Säuren tauchten, dadurch erklärt, daß diese Membranen, insbesondere die Ferrocyanokupfermembranen, bei der Berührung mit den Lösungen von Alkoholen und organischen Säuren koagulieren. Alkalien peptisieren das Ferrocyanidgel. BÖTTGER

**R. Fricke.** Über eine allgemeine Methode zur exakten Untersuchung von Diffusionsvorgängen in Gallerten. ZS. f. Elektrochem. 31, 430—435, 1925, Nr. 8. In Gallertröhen, in welchen Diffusion vor sich geht, kann der Verlauf derselben am besten untersucht werden, wenn mit einem hierfür gebauten Mikrotom dünne Schnitte gefertigt werden, in denen einzeln chemische Analysen auszuführen sind. Beispiele für die Diffusion von NaCl in Agar werden gegeben. Die aus den einzelnen Schichten errechneten Diffusionskoeffizienten zeigen befriedigende Konstanz. GYEMANT

**Stéphane Dombrowsky.** Régime de concentration établi par la diffusion latérale dans un courant de convection. C. R. 180, 1581—1583, 1925, Nr. 21. Verf. betrachtet den Fall, daß sich ein Lösungsmittel in einer Kapillare, die sich innerhalb einer Lösung von konstanter Zusammensetzung befindet, mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt, wenn die Wände der Kapillare für den gelösten Stoff durchlässig sind. Dann wird sich das Lösungsmittel auf seinem Wege durch die Kapillare mit dem gelösten Stoffe mehr und mehr anreichern und in der Kapillare ein Konzentrationsunterschied ausbilden, der einer der Strömungsrichtung entgegengesetzt gerichtete sekundäre Diffusion zur Folge hat. Unter der Wirkung dieser sekundären Diffusion und der durch die Wände der Kapillare stattfindenden primären kommt es zur Ausbildung einer unverändert bleibenden Konzentration in der Kapillare, und die mathematische Erörterung führt zu der von Smoluchowski [Ann. d. Phys. (4) 48, 1103, 1914] entwickelten Formel für die verallgemeinerte Diffusion:  $dc/dt = Dd^2c/dx^2 + v \cdot dc/dx$ , in der in dem vorliegenden Falle  $dc/dt = 0$  zu setzen ist. Bei hinreichend langer Strömung ergibt sich für die Konzentration  $c$  im Abstand  $x$  von der Einstromungsöffnung  $c = (v/D)e^{-vx/D}$ , in der  $v$  die Strömungsgeschwindigkeit,  $D$  der Diffusionskoeffizient des gelösten Stoffes und  $e$  die Basis der natürlichen Logarithmen ist. BÖTTGER

**Ava Josephine Mc Amis with W. A. Felsing.** The solubility of hydrogen selenide. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2633—2637, 1925, Nr. 11. Der durch Einwirkung von Wasser auf Aluminiumselenid erhaltene Selenwasserstoff wurde nach dem Waschen mit Wasser in Wasser von bestimmter Temperatur bis zur Sättigung eingeleitet, worauf der Gehalt eines bestimmten Volumens der gesättigten Lösung an  $H_2Se$  gewichtsanalytisch durch Fällen mit Silbernitrat und maßanalytisch durch Einwirkung auf Jodjodkaliumlösung von bekanntem Jodgehalt bestimmt wurde. Folgende Zahlenwerte wurden für die in 1 Liter Wasser bei den Temperaturen  $t^\circ$  und dem Druck 760 mm gelöste Menge  $H_2Se$  erhalten:

$t$ . . . . .	14,6	15,0	25	25,6	35,0°
Mol pro Liter . .	0,09789	0,09611	0,08415	0,08277	0,07317
ccm „ „ . .	2194	2154	1886	1855	1640



Ferner wurde die Löslichkeit des Selenwasserstoffs in wässriger Jodwasserstoffsäure von verschiedenem Gehalt an HJ bei 25° und 760 mm Druck gemessen:

Konzentration von HJ (Mol/Liter) . . .	0,20	0,40	2,73
Gelöste Anzahl Mol H <sub>2</sub> Se/Liter . . .	0,08478	0,08634	0,11012
„ „ ccm H <sub>2</sub> Se/Liter . . .	1900	1935	2468

Die Lösungswärme des Selenwasserstoffs bei 25° wurde zu 2431 cal berechnet.

BÖTTGER.

**Pierre Brun.** Sur la miscibilité des mélanges d'eau, d'alcool éthylique, alcool isobutylique. C. R. **180**, 1745—1747, 1925, Nr. 23. Verf. hat die Kurven für die gegenseitige Löslichkeit des Isobutyl-, des Isoamyl- und des normalen Amylalkohols im Wasser aufgenommen. Die kritischen Lösungstemperaturen sind für den ersten und den letzten der drei Alkohole bzw. 123,5 und 129°, die Lösungen enthalten dann 37,5 bzw. 34 Proz. Alkohol und mithin 62,5 bzw. 66 Proz. Wasser. Lösungen mit weniger als 8 und mehr als 83 Proz. Isobutylalkohol sind bei allen Temperaturen existenzfähig, Lösungen mit 12 bis 83 Proz. Isobutylalkohol werden durch Temperaturerhöhung homogen, solche endlich mit 8 bis 12 Proz. Isobutylalkohol, die bei gewöhnlicher Temperatur homogen sind, trüben sich beim Erwärmen zunächst und werden beim weiteren Erwärmen wieder klar. In einem Dreiecksdiagramm sind ferner die Isothermen für das Lösungsgleichgewicht der in der Überschrift genannten drei Flüssigkeiten für 0, 40, 80 und 120° gezeichnet. Endlich wurde auf graphischem Wege die Zusammensetzung der kritischen Gemische der drei Flüssigkeiten bei 0° ermittelt.

BÖTTGER.

**Serg. Wosnessensky.** Über die thermodynamischen Potentialunterschiede an der Grenze zweier flüssigen Phasen. I. ZS. f. phys. Chem. **115**, 405—423, 1925, Nr. 5/6. Es sind sowohl Konzentrations- wie chemische Ketten mit Amylalkohol als wasserunmischbare Phase gemessen worden. Die Verteilung der Ionen wird auch bestimmt. Sie folgt dem Gesetz:  $C_1/C_2^n = K$ . Die daraus berechneten Potentialunterschiede stimmen mit den direkt gemessenen befriedigend überein. Bei chemischen Ketten ist die Beeinflussung ebenfalls vom Verteilungskoeffizienten der Ionen abhängig.

GYEMANT.

**F. A. Freeth.** The deduction of the type of a two-component system by means of the addition of a third component. Journ. phys. chem. **29**, 497—507, 1925, Nr. 5. Die bisher untersuchten Zwei-Bestandteilmischungen sind in mancher Beziehung unklar geblieben; Verf. gibt zunächst eine allgemeine kritische Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten, sodann eine spezielle Erörterung der Systeme Natriumnitrat—Kaliumnitrat, d-Campherroxim—l-Campherroxim und Ammoniumnitrat—Ammoniumsulfat.

GYEMANT.

**K. C. Sen.** On the stability of colloidal solutions. III. The influence of negative ions, the effect of dilution and ageing and the influence of capillary active non-electrolytes on the coagulation of copper ferrocyanide sol. Journ. phys. chem. **19**, 517—539, 1925, Nr. 5. Wiederholung der bekannten Versuche über stabilisierende und sensibilisierende Wirkung von Ionen und Nichtelektrolyten auf Kolloide. Als Objekt dient Kupferferrocyanidsol. Negative Ionen stabilisieren, positive flocken. Die Wertigkeitsregel ist gültig. Alkohole sind ungünstig, da sie Wasser entziehen. Das Altern der Sole erhöht ihre Stabilität. Die Wirkung des  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{IV}$ -Ions ist dieselbe wie auf andere negative Sole.

GYEMANT.

**William Seifriz.** Studies in emulsions. Journ. phys. chem. **29**, 587—600, 1925, Nr. 5. Emulgiert man Petroleumdestillate mit Wasser, so geben Produkte unter einer Dichte von 0,828 Ölemulsionen in Wasser, solche über einer Dichte von 0,857 Wasseremulsionen in Öl. Als Emulgens dient Casein. Die Orientierungstheorie der an der Trennungsfläche sitzenden Molekeln vermag dies Verhalten zu deuten. Ionen haben im allgemeinen wenig Einfluß auf diese Emulsionen. Nur NaOH sowie Ba(OH)<sub>2</sub> vermögen die Wasser-in-Öl-Systeme in umgekehrte zu verwandeln. Messungen der Grenzflächenspannung zeigen keinen Parallelismus mit den beobachteten Tatsachen. GYEMANT

**A. Gałęcki.** Einfluß des Lichtes auf kolloide Lösungen. I. Einfluß des Lichtes auf die Viskosität von Goldhydrosolen. Krak. Anz. 1917 (A), S. 306—314, Nr. 8/10. Bei Einwirkung von Licht auf Goldhydrosol wird deren Viskosität erhöht. Die Erhöhung ist der Zeitdauer der Belichtung direkt, dem Quadrat der Entfernung der Lampe umgekehrt proportional. Die Änderung der Viskosität beträgt durchschnittlich einige Promille. GYEMANT

**Boris Iliin.** Elektrische Theorie der Adsorption. ZS.f. Phys. **33**, 435—462, 1925, Nr. 5/6. Darstellung einer elektrischen Adsorptionstheorie, welche die adsorbierte Menge sowie die Adsorptionswärme auf die elektrischen Konstanten von Adsorbens und Adsorptiv zurückführt. Die Theorie gestattet die Ermittlung der wirksamen Oberfläche ( $\sim 10^5 \text{ cm}^2$  pro Gramm Kohle), ferner der Dicke der Adsorptionsschicht. Letztere soll im allgemeinen mehrere Molekeln dick sein und nur unter Umständen einer monomolekularen Schicht entsprechen. Die Adsorptionskonstanten gehen mit den van der Waalsschen  $a$ -Konstanten parallel, wie auch zu erwarten ist. GYEMANT

**Boris Iliin.** Adsorptionsaktivität und Oberflächenenergie der festen Körper. ZS. f. phys. Chem. **116**, 431—437, 1925, Nr. 5/6. Auf Grund der elektrischen Adsorptionstheorie des Verf. wird die aktive Oberfläche von verschiedenen Adsorbenzien errechnet. Sie ist bei 1 g Kohle von der Größenordnung  $10^5 \text{ cm}^2$ . Als Maß der Adsorption kann die Adsorptionswärme, als Maß der Adsorptionsaktivität die Oberflächenenergie des Adsorbens (welche aus der Adsorptionswärme und Dielektrizitätskonstante des Gases zu berechnen ist) dienen. Als am meisten aktiv erweisen sich die Metalle, als am wenigsten aktiv Wat. und Wolle. GYEMANT

**Boris Iliin.** Adsorption Forces and their Electrical Nature. II. The Electrical Moment of the Adsorbed Molecule and the Surface Energy of the Adsorbent. Phil. Mag. (6) **50**, 1144—1146, 1925, Nr. 29. Aus seiner Adsorptionstheorie berechnet Verf. die elektrischen Momente für eine Anzahl Gasmolekeln und vergleicht sie mit aus anderen Gebieten (innere Reibung, Dielektrizitätskonstante) erhaltenen Daten. — Außerdem berechnet er die Oberflächenenergie für Kohle zu etwa  $1000 \text{ erg/cm}^2$ . GYEMANT

**W. A. Patrick and L. H. Opdycke.** The adsorption of vapors by silica gel by a dynamic method. Journ. phys. chem. **29**, 601—609, 1925, Nr. 5. I. Adsorption der Dämpfe wird dynamisch gemessen. Die Gleichung des Verdampfungsdruckes  $V = K \left( \frac{P \sigma}{P_0} \right)^{1/n}$  ( $V$  = adsorbiertes Volumen,  $P$  = Dampfdruck,  $P_0$  = Sättigungsdampfdruck,  $\sigma$  = Oberflächenspannung der entsprechenden Flüssigkeit,  $K, n$  = Konstanten) wird bestätigt. Hysterese wird nicht beobachtet. Nur Wasserdampf verhält sich anomal. GYEMANT



**Cl. E. Dutton.** On some of the greater problems of physical geology. Journ. Washington Acad. 15, 359—369, 1925. Abdruck der schwer zugänglichen Arbeit des Verf. aus dem Jahre 1889 über Isostasie.

GUTENBERG.

**B. Gutenberg.** Bearbeitung von Aufzeichnungen einiger Weltbeben. Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 40, 57—88, 1925, 2. Abb. Das mikroseismische Material des Tongabebens am 26. Juni 1917 und der Japanbeben vom 1. 2. September 1923 wird, soweit möglich, nach eigenen Ablesungen, sonst nach Berichten zusammengestellt, und zwar werden die Einsatzzeiten, Amplituden und Perioden der Vorläufer und der Oberflächenwellen behandelt. Neben den betreffenden Herdbestimmungen sowie der Festlegung der Herde einiger zum Teil ganz falsch angenommenen Herde von älteren Japanbeben ergibt sich unter anderem: Die Wellengeschwindigkeiten sind in den obersten Schichten in Japan ähnlich wie in Europa, dagegen sind sie bei Apia wesentlich höher (letzteres fand schon G. Angenheister); bei den Japanbeben ließ sich weder in Japan noch nach größeren Entfernungen hin ein Unterschied in der Geschwindigkeit der Vorläuferwellen nach verschiedenen Richtungen feststellen; bei den Japanbeben trafen die Longitudinalwellen innerhalb der Beobachtungsgenauigkeit ( $\pm 2$  sec) zu den Zeiten ein, welche den Laufzeitkurven von A. Mohorovičić für normale  $P$ -Wellen entsprechen. Mehrfach traten  $P_1$ -Wellen, vereinzelt  $P_2$ -Wellen vorher auf; da diese um etwa eine bzw. zwei Periodenlängen vorher kommen, wird mit der Möglichkeit von Wellengruppen gerechnet, d. h. wir beobachten vielleicht nicht eine Wellen-, sondern eine Gruppengeschwindigkeit bei den Vorläufern. Alle übrigen Ergebnisse stimmen mit den bei anderen Beben gefundenen überein. Transversalwellen durch den Erdkern konnten in keinem Falle festgestellt werden. Die Oberflächenwellen zeigen normale Dispersion und bestätigen die älteren Untersuchungen des Verf., ebenso die Ergebnisse über die Extinktionskoeffizienten, die im Atlantischen Ozean, dann in den Kontinenten am kleinsten, beim Überschreiten der Pazifikküsten am größten sind. — Für eine Reihe von europäischen Stationen werden Untergrundfaktoren sowohl für Oberflächenwellen wie für Vorläufer berechnet, sie ergeben sich in beiden Fällen innerhalb der Fehlergrenzen gleich.

GUTENBERG.

**Johann Brand.** Ein Beitrag zum Studium der Bodenbewegungen nicht seismischen Ursprungs. Auszug aus der Inaugural-Dissertation Göttingen, 1925. ZS. f. Geophys. 1, 348—359, 1925. Untersucht wird die dauernde Bodenunruhe ohne erkennbare Ursachen (Perioden unter 1 Sekunde) auf dem Hainberg bei Göttingen, im Leinetal, in Langwedel bei Verden, in Daverden bei Langwedel sowie die durch fahrende Züge erzeugten Bewegungen mit Hilfe eines 150000fach vergrößernden Horizontalseismometers. Die Bodenunruhe stellt nach dem Verf. im wesentlichen Eigenschwingungen des Bodens dar; fahrende Züge ergeben die gleichen Perioden wie sonst, nur mit größeren Amplituden. Charakteristisch ist der Unterschied zwischen den Aufzeichnungen in Langwedel und 1 km davon in Daverden. Im ersten Falle haben wir auf Moorboden neben den Perioden von 0,52, 0,31, 0,22 Sekunden eine dauernde starke Schwingung mit einer Periode von 0,026 Sekunden, die in Daverden (auf einer Düne) ganz fehlt. Der Verf. sucht die Dicke der schwingenden Schicht in den verschiedenen Fällen zu ermitteln; die Beobachtungen zeigen jedenfalls, daß diese in den einzelnen Fällen sehr verschieden sind.

GUTENBERG.

**G. Krumbach.** Zur Frage der Laufzeitkurven und der Bearbeitung der Erdbebendiagramme. ZS. f. Geophys. 1, 360—367, 1925. Es wird der

Versuch gemacht, die seither bestehenden Laufzeitbeobachtungen der verschiedenen Einsätze bei Fernbeben zusammenzufassen. Der Verf. ist der Ansicht, daß von den meisten Bearbeitern der Seismogramme die Laufzeitkurven für den ersten starken Einsatz benutzt worden sind, während A. Mohorovičić den ersten oft schwachen Beginn des Bebens benutzt hat. Er schlägt daher vor, beide getrennt anzugeben.

GUTENBERG

**B. Gutenberg.** Bearbeitung der instrumentellen Aufzeichnungen des Atacamabebens am 10. November 1922. Veröff. Reichsanstalt f. Erdbebenforsch. in Jena, Nachtrag zu Heft 3, 8 S., 1925. Inhalt: Angaben von zehn außereuropäischen Stationen. Neue Herdrechnung ( $\varphi = -28^\circ$  bis  $-29^\circ$ ,  $\lambda = -69\frac{3}{4}^\circ$  bis  $-70\frac{3}{4}^\circ$ ), Eintrittszeiten und Amplituden der Vorläufer, Eintrittszeiten der langen Oberflächenwellen (Periode über  $1\frac{1}{2}$  Min.), ferner für das ganze Material Angaben über die vorherrschenden Perioden der Haupteinsätze, Geschwindigkeit der Oberflächenwellen mit verschiedenen Perioden (Dispersion!), deren Amplituden und die Untergrundfaktoren an verschiedenen Stationen für Oberflächenwellen.

GUTENBERG

**V. Conrad.** Laufzeitkurven des Tauernbebens vom 28. November 1923. Mitt. der Erdbebenkomm. (N. F.) Nr. 59, Wien 1925, 23 S. Inhalt: Beobachtungsmaterial, Bestimmung der Herdkoordinaten ( $\varphi = 47^\circ 12,4'$ ;  $\lambda = 13^\circ 42,5'$ ). Die Laufzeiten der verschiedenen Wellen, Die Herdtiefe. Die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen war 5,43 km/sec, der Verf. vermutet nach Gegenüberstellung anderer Werte, daß diese unter hohen Gebirgen kleiner ist als in Gebieten, wo große Massenerhebungen fehlen. Ein neuer Einsatz hinter den direkten Longitudinalwellen läßt vielleicht auf eine Unstetigkeitsschicht schließen. Die Kurve für die Oberflächenwellen beginnt in etwa 600 km und schließt sich dort an zwei Äste an, die vermutlich von Transversalwellen herrühren. Die Geschwindigkeit der Maximalwellen betrug etwa 3,0 bis 3,1 km/sec. Den Schluß der inhaltsreichen Untersuchung bildet die Feststellung der Herdtiefe; die verschiedenen Methoden geben Werte zwischen 23 und 36 km.

GUTENBERG

**E. A. Hodgson.** The St. Lawrence Earthquake, Febr. 28, 1925. S.-A. Bull. Seismol. Soc. Amer. 15, 16 S., 1925, Nr. 2, Juni, 16 Abb. Die Wirkungen des Bebens werden zusammengestellt. Es richtete relativ wenig Schaden an. Auffällig sind die zahlreichen Verdrehungen von Denkmälern. Im Schnee wurden zahlreiche Spalten festgestellt und solche zeigten sich auch im Boden nach Eintreten von Tauwetter. Die Verschiebungen waren allerdings gering.

GUTENBERG

**H. Shaw and E. Lancaster-Jones.** Application of the Eötvös Torsion Balance to the Investigation of Local Gravitational Fields. Proc. Phys. Soc. London 35, 204—212, 1923, Nr. 4. Die Verff. haben eine von ihnen konstruierte Drehwaage nach Eötvös an verschiedenen Stellen des Laboratoriums aufgestellt und die vier zweiten Differentialquotienten des Schwerepotentials nach Eötvös gemessen. Die Temperaturschwankungen in dem Kellerraum betrugen nie über  $2^\circ$ , das Gravitationsfeld war aber durch schwere Zementpfeiler usw. sehr inhomogen. Die instrumentellen Konstanten  $\tau/D'K$  und  $\tau/2D'mhl$  waren  $134,48 \cdot 10^{-9}$  und  $44,17 \cdot 10^{-9}$ . Wegen der starken Feldinhomogenität wurde mit verschiedenen Anfangsazimuten 0, 10, 20, 30, 40, 50° gegen NS gemessen und dann auf den magnetischen Meridian reduziert. Es ergab sich z. B. der Gradient des Schwerefeldes zu 136,6 E mit einem größten Fehler von 2,2 E, während für die Richtung der größte Fehler 45 Min. war. An einer anderen Station wurde nach



3 Monaten abermals gemessen; die zeitliche Übereinstimmung der Mittelwerte beträgt 0,5 E. Durch Messung an verschiedenen Stellen des Kellerraums wird eine Karte der Isogammen in diesem Raum entworfen. Die Wände und Pfeiler zeigen, wie zu erwarten, starke Wirkungen. Die Verf. stellen die Formeln der Änderungen der Schwerkraft nach N und S für einen rechtwinkligen Block in größerem Abstand von der Drehwaage auf. Sie finden z. B. + 36 E beobachtet, + 9 E berechnet und — 21 E beobachtet, — 17 E berechnet, was in Anbetracht der Vernachlässigung der dritten Differentialquotienten als genügende Übereinstimmung betrachtet werden kann.

KOENIGSBERGER.

**C. R. Alden.** Measuring High Speed by Sound Vibration. Machinery **32**, 286—288, 1925, Nr. 4. Um die Umdrehungszahl schnell laufender Spindeln, wie sie bei Innenschleifmaschinen vorkommen, zu bestimmen, wird darauf der Rotor einer kleinen Bipolar-Wechselstrommaschine befestigt und der davon im Telefon erzeugte Ton der Höhe nach mit dem durch einen Röhrengenerator gelieferten verglichen; letzterer wird durch eine variable Induktion so lange geändert, bis die Höhen beider Töne übereinstimmen.

BERNDT.

**R. v. Mises.** Motorrechnung, ein neues Hilfsmittel der Mechanik. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 188—191. Dieser Vortrag ist ein Auszug aus zwei früheren Arbeiten des Verf. Vgl. diese Ber. **6**, 679, 1925.

v. MISES.

**Emil Waelsch.** Zweibein und Kreisel. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 331—337, 1925, Nr. 4. Der Verf. verwendet seine Arbeit: „Polynomialanalyse usw.“ (ZS. f. angew. Math. u. Mech. **3**, 37—45, 1923) für die Analyse der Kreiselbewegung, deren kinetische Energie abhängt von dem „Trägheitszweibein 3“ (dessen Teilvektoren, die „Trägheitsvektoren“, auf den Kreisschnittebenen des Trägheitsellipsoids senkrecht stehen) und dem „Trägheitsskalar“  $M$  (der gleich ist dem Mittel der drei Hauptträgheitsmomente). Die Größen des Problems können durch  $M$  und die Komitanten des „Systems“ von 3 dargestellt werden, ebenso die Differentialgleichungen, ferner alles auch durch die Trägheitsvektoren. Die elliptischen Differentialgleichungen im Falle des symmetrischen bzw. kräftefreien Kreisels ergeben sich, indem das Quadrat einer „schiefen“ Invariante bzw. Kovariante durch „gerade“ Komitanten ausgedrückt wird. Auch der Staude- und der Hess-Kreisel werden in Betracht gezogen.

WAELSCH.

**K. Sezawa.** The stress on rectangular plates. Engineering **116**, 188—191, 1923, Nr. 3006.

SCHEEL.

**H. Alt.** Über die Totlagen des Gelenkvierecks. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 337—346, 1925, Nr. 4. Es wird die Aufgabe behandelt, ein Gelenkviereck derart zu ermitteln, daß bei gegebenen Festpunkten die Drehwinkel von Kurbel und Schwinge zwischen je zwei Totlagen vorgeschriebene Werte besitzen. Diese Aufgabe tritt bei der praktischen Anwendung des Gelenkvierecks, und zwar insbesondere bei der Konstruktion von Getrieben für Arbeitsmaschinen auf. Für die Behandlung der Aufgabe wird die Methode benutzt, die der Verf. in seiner Arbeit „Zur Synthese der ebenen Mechanismen“ (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 1921, S. 373—398) entwickelt hat. Es zeigt sich, daß die Aufgabe nicht völlig bestimmt ist, so daß man für die charakteristischen Punkte, deren Lage hier untersucht wird, geometrische Örter erhält. Es wird nachgewiesen, daß diese Örter Kreise sind, die sich sehr einfach bestimmen lassen. Anschließend wird untersucht, welche Stücke der Kreise für die Lösung der Aufgabe brauchbar sind und unter

welchen Bedingungen überhaupt eine Lösung möglich ist. Die Aufgabe wird völlig bestimmt, wenn man eine Zusatzbedingung hinzunimmt, d. h. eine weitere Forderung stellt. Wie man derartige Zusatzbedingungen im Rahmen der Aufgabe behandelt, wird zum Schluß an einigen Beispielen gezeigt. ALT

**F. László.** Geschleuderte Umdrehungskörper im Gebiet bleibender Deformation. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 5, 281—293, 1925, Nr. 4. Da rotierende Umdrehungskörper als wichtigste Konstruktionselemente rotierende Großmaschinen leicht „Überbeanspruchungen“ erleiden können, da man andererseits seit Uchatius öfters danach getrachtet hat, ihre Tragfähigkeit durch vorheriges Überschleudern zu erhöhen, wurden diese Vorgänge theoretisch untersucht. — Eine sozusagen summarische Behandlung dieser Aufgabe ermöglicht die Gesetzmäßigkeit, nach welcher die Summe der tangentialen Spannungen eines Querschnittes rotierender Umdrehungskörper gleich ist der skalaren Summe der Radialkomponenten aller auf bzw. in dem zu der absoluten Winkeleinheit gehörigen Körperausschnitt wirkenden Kräfte, insoweit diese in der Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt sind. — Betrachtet man Umdrehungskörper aus üblichen Konstruktionsmaterialien, die bei anfänglicher Verformung eine hohe Verfestigung erhalten, so ergibt sich, daß die bei fortlaufender Steigerung der Winkelgeschwindigkeit einsetzende bleibende Verformung anfänglich einen stabilen Charakter hat, daß also der Verformungsgrad nur durch Erhöhung der Winkelgeschwindigkeit vergrößert werden kann. Bald erreicht aber die Verformung einen kritischen Grad, von wo ab sie auch bei unveränderter Winkelgeschwindigkeit mit wachsender Geschwindigkeit selbsttätig fortschreitet (Labilitätspunkt Explosionsgefahr). Der Umdrehungskörper verformt sich auch noch eine Weile nach dem Labilitätspunkt in der Umfangsrichtung gleichmäßig und geht schließlich bei örtlicher Verformung (Einschnürung) dem Zerreißen entgegen. — Randkräfte vermindern den Verformungsgrad des Labilitätspunktes, beeinflussen aber nicht den Einschnürpunkt, vergrößern also das labile Schleudergebiet auf Kosten der Stabilität. Bei Ringen, deren Schleuderverformung an Hand eines Zerreißdiagramms ihres Materials auch zahlenmäßig leicht verfolgt werden kann, beginnt die lokale Verformung beim Schleudern erst bei jenem Verformungsgrad, bei welchem ein Zerreißstab desselben Materials sich auch einzuschnüren beginnt. — Die im labilen und Einschnür-Schleudergebiet selbsttätig fortschreitende Verformung kann durch plötzliche Verminderung der Winkelgeschwindigkeit unterbrochen werden. Für plastische Materialien — diese befinden sich stets im Einschnürgebiet — kommt das Überschleudern nur als Verformungsmöglichkeit in Betracht, und zwar nur in Fällen, wo man diese durch entsprechend hohe Verformungsgeschwindigkeit zu gleichmäßiger Verformung bringen kann. Für die üblichen Konstruktionsmaterialien ermöglicht das Überschleudern eine billige und gleichmäßige Kaltverfestigung — zwecks Erhöhung ihrer Tragfähigkeit. Freilich sind dabei neben der gleichzeitigen Formänderung auch die eventuellen technologischen Folgeerscheinungen, wie z. B. das Altern, zu berücksichtigen. — Die Ergebnisse gelten sinngemäß auch für das „Überpressen“ von Rohren. LÁSZLÓ

**E. Schwerin.** Die Stabilität rotierender axial belasteter Welle. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 5, 101—111, 1925, Nr. 2. Die auf die genau elastische Linie sich stützende Untersuchung der frei gelagerten, längsbelasteten Welle zeigt, daß diese sich qualitativ ganz ähnlich wie die Welle ohne Längsbelastung verhält, daß jedoch quantitativ durch die Längsbelastung eine Verschiebung der kritischen Drehzahlen — bei Druck nach unten, bei Zug nach oben — eintritt. Während für die zentrisch belastete Welle diese Verschiebung nach



genauen Theorie sich ebenso wie nach der Näherungstheorie ergibt, erhält man nach ersterer für die exzentrisch belastete Welle niedrigere kritische Drehzahlen als nach letzterer. Auch bezüglich der Lage der Stabilitätsgrenze liefern beide Theorien verschiedene Ergebnisse und ergibt erstere für ein bestimmtes Massenträgheitsmoment der aufgesetzten Schwungmasse tiefer liegende Stabilitätsgrenzen als letztere, bzw. bei gleicher Stabilitätsgrenze kleinere Massenträgheitsmomente. — Außerdem zeigt sich, daß die Stabilitätsgrenze unter sonst gleichen Umständen um so höher rückt, bzw. bei festgehalten gedachter Stabilitätsgrenze ein um so größeres Massenträgheitsmoment erforderlich ist, je größer die Zugbelastung der Welle ist — eine Erscheinung, die offenbar darin ihren Grund hat, daß eine starke Zugbelastung die freie Selbstzentrierung behindert und Stabilität erst bei höheren Drehzahlen zustande kommen läßt.

SCHWERIN.

**E. Schwerin.** Die Torsionsstabilität des dünnwandigen Rohres. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 235—243, 1925, Nr. 3. Den Gegenstand der Arbeit bildet die Bestimmung derjenigen Torsionsspannung, bei der zuerst für ein dünnwandiges, kreiszylindrisches Rohr aus homogenem Material, an dessen Enden entgegengesetzt gleiche Torsionsmomente wirken, ein seitliches Ausweichen der Rohrwandungen zu erwarten ist. Ausgehend von den Loveschen Grundgleichungen für die deformierte zylindrische Schale wird ein Ansatz für die Verschiebungen der Rohrwandung in axialer, tangentialer und radialer Richtung gegeben, welcher gestattet, alle die Fälle zu erfassen, in denen beide Rohrenden gleichartig gelagert sind, und sich auch für die übrigen Fälle leicht zu dem allgemeinen Integral der Grundgleichungen erweitern läßt. Durch Einführung jenes Ansatzes in die Gleichgewichtsbedingungen werden drei Gleichungen für die Verschiebungen gewonnen und durch das Verschwinden ihrer Nennerdeterminante eine Bedingung erhalten zur Bestimmung der kritischen Torsionsspannung sowie der Wellenzahl längs der Erzeugenden. Die noch fehlende zweite Gleichung liefern die Grenzbedingungen. Die numerische Bestimmung der Wurzeln geschieht auf graphischem Wege für ein Verhältnis des Halbmessers zur Wandstärke von 25, 30, 40, 50; die Ergebnisse werden graphisch veranschaulicht, so daß für den Fall des gelenkig gestützten Rohres die kritische Torsionsspannung für jedes Verhältnis von Halbmesser zu Wandstärke unmittelbar abgelesen werden kann. Es zeigt sich, daß für verhältnismäßig dicke Rohre oder solche großer Länge nur ein Ausbeulen des Rohres mit zwei Wellen längs des Umfangs in Frage kommt; für sehr kurze dünnwandige Rohre jedoch ergeben sich Ausbeulungsformen mit drei und mehr Wellen längs des Umfangs. Ein Ausknicken des Rohres als Ganzes kommt nur für sehr lange Rohre in Frage, meist wird bereits lange vor Erreichung der hierzu erforderlichen Torsionsspannung das Rohr sich zu der Form mit zwei Wellen längs des Umfangs ausgebeult haben.

SCHWERIN.

**R. Vogel.** Zur Deformation der Dampfkessel bei hohem Druck. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 389—397, 1925, Nr. 5. Im Sinne der Membrantheorie werden die Formeln für die Hauptspannungen einer Drehfläche, die einem konstanten Innendruck unterworfen ist, aufgestellt und das Rotationsellipsoid eingehender behandelt. Der Fall einer negativen Ringspannung führt sodann auf die Faltung des Ellipsoids am Äquator in meridionaler Richtung. Damit wird die in gleicher Art beobachtete Deformation von hochbelasteten Dampfkesseln an der Verbindung von Zylinder und Boden erklärt. Als geometrische Bedingung für einen ellipsoidalen Boden, der auch bei Hochdrucken keine Formveränderung erleidet, folgt  $a < b\sqrt{2}$  ( $a$  = Radius des Zylinders,  $b$  = Höhe des Bodens). — Die Frage nach der Meridianform eines Bodens, der ringspannungslos bleibt, führt zunächst zu einer elastischen Kurve, die ihre Druckachse senkrecht

durchsetzt. Ein zum Teil nach dieser Linie geformter Boden wird hierauf in Hinsicht auf seine geometrischen und mechanischen Eigenschaften im Vergleich zu einem ellipsoidalen Kesselabschluß untersucht. Dabei ergibt sich als Grenzfalle günstigster Verhältnisse der halbkugelförmige Boden. — Zum Schluß wird gezeigt, daß auch die allgemeine elastische Linie als Meridianform eines ringsspannungslosen Kesselbodens verwendbar ist.

R. VOGEL.

**L. Richter.** Zur Berechnung der Lufröhrchenkühler. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 293—313, 1925, Nr. 4. Diese Arbeit geht wie die ältere v. Doblhoff's (Untersuchung von Automobilkühlern, Mitt. über Forschungsarb., Heft 93) von der Grundgleichung über den Wärmeübergang in Kreuzstrom aus, verwendet aber den durch Nußelt mitgeteilten genaueren Ansatz. v. Doblhoff war, mangels genügender Unterlagen über den Wärmeübergang strömender Luft gezwungen, die Bauart der von ihm untersuchten Kühler durch individuelle durch Versuche bestimmte Festwerte in der Hauptgleichung für den Wärmeaustausch zu berücksichtigen. Dagegen kann nach Richter für Lufröhrchenkühler (einschließlich der sogenannten Lamellenkühler) mit der aus der Kontinuitäts- und Energiegleichung gewonnenen Luftgeschwindigkeit in den Röhrchen und den Wärmeübergangsgleichungen für Luft und Wasser von Nußelt und Sönnecke die ausgetauschte Wärme mit praktisch ausreichender Genauigkeit bestimmt werden, wenn der Kühler einem Luftstrom ausgesetzt ist, der in allen Punkten seines im Verhältnis zur Kühlerstirnfläche großen Querschnittes die gleiche und zu den Achsen der Lufröhrchen parallele Geschwindigkeit hat. Auch der Wärmeübergang auf die Mantel- und Stirnflächen, der übrigens bei den üblichen Fahr- und Flugzeugkühlern von der im ganzen übertragenen Wärme nur einen sehr geringen Teil ausmacht, läßt sich ausreichend genau berechnen. Der Anteil der Wärmestrahlung an dem Wärmeaustausch wird auf Grund einer Überschlagsrechnung als unbedeutend (höchstens 2 Proz. der gesamten übertragenen Wärme) festgestellt. Der Einfluß der mittelbar gekühlten, also nicht auf einer Seite von der Luft, auf der anderen vom Wasser bespülten Flächen wird — analog dem Biotschen Fall eines einseitig erwärmten dünnen Stabes — bestimmt; die Verkleinerungsbeiwerte für diese Flächen können einer Schaulinie entnommen werden. — Nach einem Vergleich der berechneten Werte mit den durch Versuche v. Doblhoff's und im seinerzeitigen Wiener Motorenwerke gefundenen, die sehr gut übereinstimmen, solange in den Röhrchen Wirbelströmung angenommen werden kann, wird der Einfluß der Abmessungen des Kühlers und der Betriebsbedingungen auf den Wärmeaustausch untersucht. Wenngleich bei den in Fahr- und Flugzeugen eingebauten Kühlern infolge der Störung der Strömung durch Verschaltungen und Einbauten, sowie infolge der Wirkung der Ventilatoren die Verhältnisse wesentlich verwickelter werden, so ermöglichen die Ergebnisse der Arbeit doch auch dafür eine erste Übersicht. Die Forschungen über den Wärmeübergang auf Rohrbündel werden hoffentlich bald eine ähnliche Behandlung der Wasserröhrkühler erlauben. Ein kleiner Beitrag hierzu wird in der besprochenen Arbeit durch Angabe einer Näherungsformel für den Wärmeübergang des Wassers an ein Rohrbündel gegeben, die aus Versuchen v. Doblhoff's errechnet wurde.

RICHTER.

**Wilh. Müller.** Die Ermittlung von Auftriebsinvarianten vorgegebener Profile. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 397—408, 1925, Nr. 5. Aus einem Kreis kann man durch konforme Abbildung beliebig geformte Flügelprofile und damit die für eine stationäre Strömung um den Flügel gültigen Auftriebsinvarianten gewinnen. Nach Erledigung dieser Aufgabe in früheren Arbeiten wird hier c



umgekehrte Fragestellung nach der rein theoretischen Ermittlung von Auftrieb und Moment für eine graphisch vorgegebene Profilform erörtert. Es kam besonders darauf an, die Verfahren von Trefftz-Kármán und Geckeler mit den von v. Mises aufgefundenen geometrischen Beziehungen in Verbindung zu bringen. Bei der Umwandlung der leicht zu gewinnenden kreisartigen Kurve in einen Kreis wird ein bereits früher benutztes, an die harmonische Analyse erinnerndes Verfahren näher begründet und bis zur Gewinnung aller Größen durchgeführt, die hydrodynamisch von Bedeutung sind. Schließlich wird noch die Reduktion auf ein bestimmtes Seitenverhältnis des Flügels vorgenommen, insbesondere auch die Verschiebung des Druckpunktes genauer verfolgt. Der Vergleich der theoretischen Werte mit den aus der Göttinger Anstalt stammenden Versuchsergebnissen für drei verschiedenartige Profile fällt insbesondere für die Abhängigkeit des Momentenbeiwertes vom Auftrieb und für die Druckpunktswanderung verhältnismäßig günstig aus.

W. MÜLLER.

**Louis E. Dawson.** A precise automatic pressure regulator. Journ. phys. chem. **29**, 1408—1414, 1925, Nr. 11. Beschreibung und Gebrauchsanweisung von mehreren einander ähnlichen Druckregulatoren für Arbeiten bei konstantem Unter- oder Überdruck, die darauf beruhen, daß die Gase den Gegendruck einer konstanten Hg-Säule überwinden müssen. Einzelheiten im Original.

KNIPPING.

**R. Vogt.** Über günstigste Holmhöhen im Zusammenhang mit den Biegemomenten und Querkraften. ZS. f. Flugtechn. **16**, 467—470, 1925, Nr. 22. Die Holmhöhe von Flugzeugtragflügeln wird bei ganz freitragender Bauweise durch die Biegemomente bestimmt, die recht große Holmhöhen an der Flügelwurzel ergeben; bei halbfreitragenden Flügeln spielen neben den Momenten auch die Querkraften eine Rolle, so daß es eine günstigste Holmhöhe gibt; die Gurtungen werden in erster Linie durch die Biegemomente, die Füllglieder durch die Querkraften in den Feldern beansprucht. Die verwickelten Querschnitte der Füllstücke lassen sich durch einen gleichwertigen Rohrquerschnitt abschätzen. So ergibt sich die günstigste Holmhöhe verhältnismäßig der Wurzel aus dem Verhältnis Rohrdurchmesser zu Rohrwandstärke mal dem Verhältnis Quadrat des Biegemomentes zu Querkraft. — Für den freitragenden Flügel müßte die Holmhöhe nach der Wurzel hin nicht verhältnismäßig dem Abstand von der Flügelspitze, sondern nur mit dessen 0,75ter Potenz zunehmen.

EVERLING.

**Charles Kugler.** Height Gage Attachment for Vernier. Machinery **32**, 318, 1925, Nr. 4. [S. 275.]

**Jos. Geiger.** Feinmeßgerät für Spannungsmessungen an Maschinenteilen. ZS. d. Ver. d. Ing. **69**, Ergänzungsheft: Technische Mechanik, S. 65—68, 1925. [S. 274.]

**M. Bartholdy.** Ein Meßgerät für die körnerlose Schleifmaschine. Werkstattstechn. **19**, 867—868, 1925, Nr. 24. [S. 276.]

BERNDT.

**E. Krackau.** Über die Prüfung und Eichung von Gleiswagen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 418—426, 1925, Nr. 5. [S. 276.]

KRACKAU.

**H. Dix.** Über einen Halbellipsenzeichner. ZS. f. Feinmech. **33**, 274—276, 1925, Nr. 24. Die Konstruktion beruht darauf, daß der Drehpunkt des

Zeichenhebels, der für sich allein einen Halbkreis aufzeichnen würde, in eine Gabelführung sitzt, die senkrecht zu ihrer Achse verschoben wird. Die konstruktive Durchführung dieses Gedankens ist an zwei Ausführungen erläutert.

BERNDT

**E. Everling und Horst Müller.** Die technischen „Begriffsbestimmungen“ ZS. f. Flugtechn. 16, 463—467, 1925, Nr. 22. Die technischen Bestimmungen in den Beschränkungen des deutschen Luftfahrzeugbaues werden mittels der Flugmechanik auf ihre flugtechnischen Auswirkungen geprüft. Dabei ergibt sich, daß neben den unmittelbar betroffenen Größen auch die Flugzeugeigenschaften, Überlastbarkeit, Leistungsreserve, Beschleunigungs- und Steigfähigkeit, daher Böensicherheit, Startfähigkeit und Wendigkeit geschädigt werden. — Die Beschränkung der Gipfelhöhe beeinträchtigt insbesondere die Geschwindigkeitsspanne. — Die Verwendung von Höhenmotoren würde diese schädlichen Einflüsse noch verstärken. Die Änderung der Begriffsbestimmungen von 1925 stellt gegenüber denen von 1922 keine Erleichterung dar, weil die Gipfelhöhengrenze geblieben ist. — Dem Luftverkehr brächte diese Änderung der Begriffsbestimmungen daher keinen Vorteil.

EVERLING

**S. L. Walkden.** Experimental Study of the „Soaring“ of Albatrosses. Nature 116, 132—134, 1925, Nr. 2908. Zurschrift auf eine von Idrac mitgeteilte Beobachtung über den Flug von Sturmvögeln. Es werden Gleichungen für den Fall aufgestellt, daß ein Vogel eine Luftschicht ansteuert, die sich schnell bewegt als die Schicht, in der er sich befindet. Der günstigste Ansteuerwinkel ist von dem Verhältnis von Auftrieb zu Widerstand abhängig und liegt normalerweise beim Aufsteigen in die schnellere Schicht in der Gegend von  $20^\circ$ . Bedingungen für Schleifenflug und Flug gegen den Wind.

EISNER

#### 4. Aufbau der Materie.

**Luigi Rolla e Giorgio Piccardi.** Sulla statica chimica dei fenomeni elettronici. Lincei Rend. (6) 2, 29—31, 1925, Nr. 1/2. Entwurf einer experimentellen Anordnung, welche es ermöglichen soll, die Beziehung:  $A \rightleftharpoons A^+ + \text{Elektron}$  zu prüfen. Jene bekannte Beziehung wird hier zur Darstellung der Ionisierung eines Atoms angewandt. Dabei wird der Vorgang als eine chemische Reaktion gedacht, auf welche das Massenwirkungsgesetz und die Formel von van 't Hoff anwendbar ist. — In eine Flamme wird ein sehr dünner Metallfaden oder ein Netz von Metallfäden gebracht (z. B. Platinfäden 0,1 mm dick, 5 mm Maschenweite). Diese glühenden Metallfäden senden Elektronen aus. Wenn in der Flamme eine bestimmte Atomgruppe  $A$  vorhanden ist (indem etwa eine Metallsalzperle in die Flamme gebracht wird), und wenn obige Beziehung gilt, so werden auch Ionen und Elektronen vorhanden sein. Die Ionen werden auf das Metall aufstoßen und dort ihre  $+$  Ladung neutralisieren, indem sie am Metall ein Elektron aufnehmen und sich in neutrale Atome umwandeln; die Elektronen aber bleiben in der Flamme. Diesem Netze von glühenden Platinfäden wird ein von Platinfäden getragenes Platinblech gegenübergestellt ( $15 \times 20$  mm); nach diesem Platinblech wandern die Elektronen. Der dadurch entstehende Strom wird gemessen, und zwar einmündig ohne daß in der Flamme das fragliche Metallsalz sich befindet, und dann nach der Einbringung des Metallsalzes, dessen Gewicht genau bestimmt wird. Mit Hilfe 1. der Gewichtsmenge des Metallsalzes, das verdampfte; 2. der Annahme, daß



die Anzahl der Ionen gleich ist der Anzahl der Elektronen; 3. der Avogadrozahl hoffen die Verff. in späteren Arbeiten die experimentelle Grundlage zur Prüfung obiger Beziehung zu erbringen.

STÖCKL.

**Hermann Seuffleben.** Über einige Eigenschaften des atomaren Wasserstoffs. ZS. f. Phys. **33**, 871—878, 1925. In einer früheren Arbeit (ZS. f. Phys. **32**, 922, 1925) wurde nachgewiesen, daß das Wärmeleitvermögen eines Gemisches von Wasserstoff und Quecksilberdampf bei Bestrahlung mit der Resonanzlinie des Quecksilbers 2537 Å.-E. sich ändert. Es konnte gezeigt werden, daß die Änderung des Wärmeleitvermögens ihren Grund hat in der durch die Bestrahlung hervorgerufenen Dissoziation. In vorliegender Arbeit werden genauere Untersuchungen angestellt über die Eigenschaften des dissoziierten Wasserstoffs. Die Änderung des Wärmeleitvermögens wird durch die Widerstandsänderung eines im Gase ausgespannten Drahtes gemessen. Bei Bestrahlung des Gases wird bei Drahttemperaturen bis zu einigen hundert Grad eine Zunahme des Wärmeleitvermögens durch die Dissoziation der Wasserstoffmoleküle festgestellt; bei weiter wachsender Drahttemperatur nimmt der Effekt ab und schlägt schließlich in eine Widerstandszunahme des Meßdrahtes (Gegeneffekt) um. Dieser Gegeneffekt bleibt auch bestehen, wenn die Drahttemperatur wieder erniedrigt wird. Wartet man längere Zeit, so tritt wieder der normale Effekt ein. Es überlagern sich also zwei Effekte. Zur Deutung des Gegeneffektes wird der Woodsche Rekombinationseffekt herangezogen. Der atomare Wasserstoff vereinigt sich am Draht zu Molekülen, und die dabei frei werdende Dissoziationsenergie ruft eine Erhitzung des Drahtes, d. h. den Gegeneffekt hervor. Der Draht wirkt als Katalysator, und zwar nur so lange, als er nicht durch bestimmte Gase, z. B. durch Sauerstoff „vergiftet“ ist. Es zeigt sich, daß die bei den Versuchen zur Verfügung stehende Dissoziationsenergie ausreicht, um eine merkbare Erwärmung des Drahtes hervorzurufen und so die durch die Wärmeleitfähigkeitsänderung verursachte Abkühlung zu überwiegen. Zur Sicherstellung dieser Deutung der auftretenden Effekte werden noch verschiedene Versuche angestellt; so kann man z. B. die Versuchsbedingungen so wählen, daß man einmal den „Effekt“ und das andere Mal den „Gegeneffekt“ erhält. Werden sämtliche Spuren von Sauerstoff und Wasserdampf aus dem Meßgefäß entfernt und wird der Wasserstoff sehr sorgfältig gereinigt, so zeigt sich der Gegeneffekt schon bei geringen Drahttemperaturen. Durch Zulassen von etwas Sauerstoff oder Luft wird der Draht wieder vergiftet, der Gegeneffekt verschwindet und der eigentliche Effekt tritt wieder in Erscheinung. Es zeigt sich bei diesen Versuchen, daß der durch Stöße zweiter Art entstehende atomare Wasserstoff dieselben thermischen Effekte hervorruft, wie der von Wood und Bonhoeffer untersuchte, durch elektrische Entladungen erzeugte „aktive“ Wasserstoff. — Schließlich wird noch die Größenordnung der Lebensdauer der Wasserstoffatome berechnet. Es wird die Zahl der entstehenden Wasserstoffatome proportional gesetzt der vom Gas aus der auffallenden Strahlung absorbierten Energie. Ferner wird die Rückbildungsgeschwindigkeit der Atome zu Molekülen der Zahl der vorhandenen Atome proportional gesetzt, unter der Annahme einer Oberflächenreaktion. Die absorbierte Energie wird mit einer Thermosäule gemessen. Die Rechnung ergibt für die Lebensdauer des atomaren Wasserstoffs einen Wert von der Größenordnung von einer Sekunde, was mit den von Wood und Bonhoeffer für aktiven Wasserstoff bestimmten Werten übereinstimmt.

KLEFOTH.

**William D. Harkins and W. G. Guy.** The radioactivity of potassium, rubidium and other elements. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 628—630, 1925,

Nr. 10. Mit einer hochempfindlichen Anordnung (Kompensierung der natürlichen Zerstreuung, Elektrometerempfindlichkeit 3000 Skalenteile pro Volt) wird die Aktivität einer großen Zahl von Elementen untersucht. Die Aktivität des Kaliums als Einheit genommen, wird gezeigt, daß kein Effekt, der mehr als  $1/300$  wärme nachweisbar ist bei den Salzen von Na, Ca, Ba, Sr, C, Cl, Br, Cu, Fe, Pb, Mn, Ni, Ag, Zn und bei den Elementen Ta, Wo, La, Se, As, Sn, Au, Sb, Al, Hg. Für Kaliumchlorid in der Menge von 0,45 bis 0,50 g/cm<sup>2</sup> erhält man Sättigungsstrom bei 500 bis 600 Volt Spannung. Der aus  $J = J_0 e^{-\mu d}$  gerechnete Absorptionskoeffizient  $\mu_{Al}$  in Aluminium wächst von 39,6 auf 55,4, wenn die Al-Dicke von 0,0135 auf 0,0405 cm steigt. Für Rubidiumsalm fällt  $\mu_{Al}$  von 593 auf 521, wenn die Adsorberdicke von 0,0017 auf 0,0051 zunimmt. Rb-Strahlen sind also etwa zwölfmal weicher als K-Strahlen. Die Aktivität der K-Salze ist dem K-Gehalt proportional. Die Aktivitäten von Rb und K verhalten sich wie 1,39 zu 1,00. Als Quelle der K-Aktivität wird ein K-Isotop vom Atomgewicht 41 oder 40 verwendet. Die  $\beta$ -Umwandlung würde entsprechend zu einem Ca-Isotop mit  $A = 41$  oder 40 führen.

K. W. F. KOHLRAUSCH

**Edward Mack, Jr.** Average cross-sectional areas of molecules by gaseous diffusion methods. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2468—2482, 1925, Nr. 10. Der Diffusionskoeffizient von einigen Dämpfen wird in einem passenden Gefäß bestimmt, in welchem sich Holzkohle in der Entfernung  $l$  von der kondensierten Phase befindet. Nach der Zeit  $t$  ist die Gewichtsabnahme dieser Phase  $g$ . Ist der Gefäßquerschnitt  $A$ , so gilt  $g = D A t d / l$ , wo  $D$  = Diffusionskoeffizient,  $d$  = Dampfdichte. Aus  $D$  wird nach einer Gleichung von Stefan-Maxwell der mittlere Querschnitt der Molekeln berechnet. Untersucht werden unter anderem: Jod, Benzol, Anthracen, Methan, n-Octan, Anilin. — Aus Röntgenuntersuchungen sind die Dimensionen dieser Molekeln bekannt, danach sind Modelle gebaut und mittels einer Projektionsanordnung in allen möglichen Lagen der Modelle der mittlere Querschnitt bestimmt worden. Die Übereinstimmung der beiden Wertreihen ist recht gut.

GYEMAN

**P. A. Thiessen und J. Heumann.** Beweglichkeit der Teilchen in Goldhydrosohlen. ZS. f. anorg. Chem. 148, 382—390, 1925, Nr. 4. Es wird festgestellt, daß Goldhydrosole eine ziemlich konstante kataphoretische Beweglichkeit (d. i. Ladung) haben, welche weder vom Dispersitätsgrad, noch von der Art der Darstellung beeinflusst wird. Wochenlanges Dialysieren, sowie Zusatz von Schutzkolloiden ist auch einflußlos. Dagegen setzen Salze die Beweglichkeit herab, während sie  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  erhöht. Sie beträgt normalerweise  $3 \cdot 10^{-4}$  cm sec<sup>-1</sup> pro Volt/cm.

GYEMAN

**W. P. Davey.** A Study of Crystal Structure and Its Application. Part IV. The Bragg method of crystal analysis. Gen. Electr. Rev. 2, 258—265, 1925, Nr. 4. Zusammenfassende Angabe der Methode und der Apparatur beim Braggverfahren.

K. BECKER

**Wheeler P. Davey.** A Study of Crystal Structure and Its Application. Part V. The Bragg Method of Crystal Analysis. Gen. Electr. Rev. 2, 342—348, 1925, Nr. 5. Zusammenfassende Wiedergabe einiger nach dem Braggverfahren bestimmter Strukturen.

K. BECKER

**Wheeler P. Davey.** A Study of Crystal Structure and Its Application. Part VI. The powder method of crystal analysis. Gen. Electr. Rev. 2, 586—599, 1925, Nr. 8. Zusammenfassende Angabe der Apparatur bei Strukturbestimmungen nach der Pulvermethode.

K. BECKER



**Wheeler P. Davey.** A Study of Crystal Structure and Its Applications. Part VII. The powder method of crystal analysis. Gen. Electr. Rev. **28**, 721—730, 1925, Nr. 10. Zusammenfassende Angabe des Auswertungsverfahrens.

K. BECKER.

**Friedrich Rinne.** Feinbauliche Erörterungen und röntgenographische Erfahrungen über optische Anomalien. Centralbl. f. Min. 1925, Abt. A. S. 225—241, Nr. 8. Laueaufnahmen an Kristallen mit anomalen optischen Eigenschaften und anomaler Doppelbrechung zeigen auch bei verschiedener optischer Aufteilung stets dieselben Bilder wie gute Kristalle. Verf. schließt daraus, daß die optischen Anomalien in Kristallen durch gesetzmäßige Änderungen der Elektronenbahnen zustande kommen, welche ihrerseits durch geringfügige Verlagerungen der Atomkerne bedingt sind. Beim Granat, welcher ein gutes Beispiel eines optisch anomalen Mischkristalls ist, deutet Verf. die anomale Doppelbrechung dadurch, daß ein Zwillingstock von Anwachspyramiden mit deutlich zu erschließender Atomdeformation bei minimaler Atomverlagerung vorliegt. Die beim Kristallisieren der Substanz vollzogenen Atomsubstitutionen bedingen den optischen Effekt durch ihre Zug- und Druckkräfte.

K. BECKER.

**Wheeler P. Davey.** Plasticity of single crystals. Journ. phys. chem. **29**, 1211—1214, 1925, Nr. 10. Die Grundbegriffe der Kristallplastizität nach Mark, Polanyi usw. — Metalle von flächenzentrierter Struktur (Kupfer, Silber, Aluminium) sind plastisch, solche von raumzentrierter Struktur (Chrom, Wolfram) dagegen nicht. Gleitung längs Ebenen, die am dichtesten besetzt sind und am meisten voneinander entfernt. Erörterung der Verhältnisse an Beispielen.

GYEMANT.

**Arne Westgren and Gösta Phragmén.** X-Ray Analysis of Copper—Zinc, Silber—Zinc and Gold—Zinc Alloys. Phil. Mag. (6) **50**, 311—341, 1925, Nr. 295. In Fortsetzung ihrer früheren Arbeit über den Aufbau von Legierungen (Kolloid-ZS. **36**, Erg.-Bd. 86) definieren die Verff. eine ideale chemische Verbindung dadurch, daß alle chemisch gleichwertigen Atome auch im Kristallgitter strukturell gleichwertig sind. Bei einer idealen festen Lösung sind dagegen sämtliche Atome strukturell gleichwertig. Im letzteren Falle ersetzt eine Atomart die andere und beide Atomarten sind willkürlich im Gitter verteilt. Bei den Cu-Zn-, Ag-Zn- und Au-Zn-Legierungen (Messing) unterscheidet man fünf verschiedene Strukturtypen, die  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\epsilon$ -,  $\eta$ -Phasen. Dazu kommen bei dem Au-Zn-System noch zwei weitere Phasen, die  $\gamma'$ - und  $\gamma''$ -Phasen. — Die  $\alpha$ -Phase besitzt in allen Fällen ein kubisch-flächenzentriertes Gitter und ist eine feste Lösung von Zn in dem zweiten Metall. Mit zunehmendem Zn-Gehalt steigt auch die Gitterkonstante des zweiten Legierungsbestandteils langsam an. — Die  $\beta$ -Phase besitzt ein kubisch-raumzentriertes Gitter und ist eine wahre chemische Verbindung (CsCl-Typus). Sie besteht aus zwei strukturell ungleichwertigen Atomarten und besitzt die Formel CuZn, AgZn, AuZn. Eine polymorphe Umwandlung dieser Struktur findet bei 470° nicht statt. — Die  $\gamma$ -Phase kristallisiert kubisch und enthält 52 Atome im Elementarparallelepiped. Sie ist als chemische Verbindung anzusprechen, da die Atome nicht alle strukturell gleichwertig sind. Da über einen größeren Konzentrationsbereich die  $\gamma$ -Phase beständig ist und stets 52 Atome im Elementarparallelepiped enthält, liegt wahrscheinlich eine feste Lösung einer der Komponenten der Legierung mit dieser chemischen Verbindung vor. Die Verbindung könnte die Formel Cu<sub>4</sub>Zn<sub>9</sub>, Ag<sub>4</sub>Zn<sub>9</sub>, Au<sub>4</sub>Zn<sub>9</sub> besitzen. — Die  $\epsilon$ - und  $\eta$ -Phasen sind feste Lösungen von Cu, Ag oder Au in Zn. Beide kristallisieren hexagonal dichtest gepackt, und zwar die  $\epsilon$ -Phase mit einem Achsenverhältnis  $c/a = 1,55$  bis 1,6, die  $\eta$ -Phase mit einem Achsenverhältnis  $c/a = 1,8$  bis 1,9. —

Die  $\gamma'$ - und  $\gamma''$ -Phasen des Au-Zn-Systems sind ähnlich den  $\gamma$ -Phasen. Bei Kristallisieren kubisch. Die  $\gamma'$ -Phase enthält 32 Atome im Elementarparallelepiped, die  $\gamma''$ -Phase etwa 90 Atome. Die  $\gamma'$ -Phase enthält ungefähr 50 Proz. Zn,  $\gamma''$ -Phase 53 bis 54 Proz. Zn. Die letztere entsteht durch Abschrecken der Legierung.

K. BECH

**R. Glocker, E. Kaupp und H. Widmann.** Untersuchungen über die Kristallisation gewalzter Silberbleche. ZS. f. Metallkde. 17, 353—360, 1925, Nr. 11. Durch gleichzeitige Anwendung der Festigkeitsprüfung (Ermittlung von Reißfestigkeit, Bruchdehnung und Brinellhärte), der mikroskopischen Gefügeuntersuchung und der Röntgenstrukturuntersuchung wird der Zusammenhang zwischen Erweichung und Kristallitlage beim Glühen von stark gewalzten Feinsilberblechen (Walzgrad 99 Proz.) näher untersucht. Den drei technologisch feststellbaren, deutlich voneinander getrennten Zuständen: 1. Walzzustand bis 200° C (nahezu gleiche Werte der Festigkeit und Dehnung wie im ungeglühten Zustand); 2. Erweichungszustand von 200 bis 700° C (Festigkeit nur etwa halb so groß wie im ungeglühten Zustand, starke Zunahme der Dehnung); 3. Umhitzungszustand von 700° bis zur Schmelztemperatur (gleichzeitige Abnahme der Festigkeit und Dehnung) entsprechen, wie die Auswertung der Röntgenbilder ergibt, drei verschiedene Kristallitlagerungen. 1. Walzlage, [112] parallel Walzrichtung, (011) parallel Walzebene. 2. Rekrystallisationslage, [112] parallel Walzrichtung, (113) parallel Walzebene. 3. Regellose Orientierung. Der Übergang zwischen 1. und 2. erfolgt in einem sehr engen Temperaturintervall 200 bis 250° C, während der zwischen 2. und 3. allmählich eintritt. — Der Beginn der Rekrystallisation ist durch Röntgenaufnahme sicherer und einfacher nachzuweisen, als durch mikroskopische Gefügeuntersuchung.

GLOCKER

**J. Errera et M. Lepingle.** Pouvoir inducteur spécifique et stéréométrie éthyénique. Bull. de Belg. (5) 11, 150—153, 1925, Nr. 5. [S. 317.]

**J. Errera.** Quelques remarques sur l'influence de la structure moléculaire sur la polarisation diélectrique. Bull. de Belg. (5) 11, 154—157, 1925, Nr. 5. [S. 317.]

R. JAEGER

**Lothar Hock.** Zur Theorie des Joule-Effektes am Kautschuk. ZS. Elektrochem. 31, 404—408, 1925, Nr. 8. Die Joulewärme bei der Dehnung Kautschuks sollte nach Freundlich und Hauser in einer Kompressionswärme der emulgierten Phase bestehen. Nach Verf. beruht sie auf der Kristallisation des Gefüges durch die Dehnung. Besonders erwähnt werden die röntgenographischen Befunde von Katz. Gedehnter Kautschuk zeigt beim Spalten Faserstruktur. Das Verharren in der neuen Lage bei tieferer Temperatur gegen die elastischen Eigenschaften wird durch die Attraktionskräfte erklärt. — In der Diskussion zu Vortrag (XXX. Hauptversammlung der Bunsen-Gesellschaft) wenden auch Masing sowie Kröger gegen diese Auffassung. Beide halten die Zweiphasentheorie im Sinne von Freundlich für richtig. Die Wirkung tieferer Temperatur beruhe darauf, daß der Füllstoff eine sprungweise Erhöhung seiner Viskosität und die elastischen Fasern zwangsweise festhält. Unter — 50° C geht die Zwangswirkung wieder zurück, was nach der Kristallisationstheorie unverstänlich wäre. Die Röntgenaufnahmen seien nur mit Vorsicht zu verwerten.

GYMEL

**Lothar Hock und Philipp Siedler.** Faserstruktur und Joule-Effekt am Kautschukvulkanisat. Kautschuk 1925, S. 10—13, Oktober. Gegen die Zweiphasentheorie des Jouleeffektes am Kautschuk machen Verf. geltend,



an Produkten, die ganz sicher keine zweite Phase emulgiert enthalten, der Effekt vorhanden ist. Beim Vulkanisieren dürfte die ursprüngliche Struktur auch zerstört werden und doch zeigt solcher Kautschuk sowohl den Souleffekt, wie die Einfrierung bei tiefen Temperaturen. Der Nachweis eines Zusammengehens des Effekts mit der röntgenographisch feststellbaren Parallelrichtung würde die Frage vielleicht entscheiden.

GYEMANT.

**R. Katz und H. Mark.** Die Änderungen im Faserröntgenogramm der Cellulose bei der Quellung in konzentrierten wässrigen Lösungen. *S. f. phys. Chem.* **115**, 385—404, 1925, Nr. 5/6. Bei der Merzerisierung von Cellulose entsteht teils ein neues Faserdiagramm, teils ein verschmiertes Streifensystem. Nach dem Auswaschen kehrt das ursprüngliche Diagramm auch zurück. Es erfolgen daher einerseits chemische Umwandlungen, andererseits Störungen in der Parallelordnung. Ähnliches wird durch Kupferoxydammoniaklösungen bewirkt. Außerdem tritt stets eine schwache Vergrößerung der Gitterkonstante ein.

GYEMANT.

**Otto Blüh.** Untersuchung von Kolloidpartikeln in Wechselfeldern verschiedener Frequenzen. *Ann. d. Phys.* (4) **78**, 177—194, 1925, Nr. 18. Für Wechselfeldkataphorese gilt die Gleichung  $H\nu = f(B)$ , wo  $H$  = Amplitude,  $\nu$  = äußere Frequenz,  $B$  = Beweglichkeit. Wie Versuche, die an Silbersol ausgeführt sind, zeigen, ist  $H\nu$  nicht konstant, nimmt vielmehr mit der Frequenz zu, d. h. die Beweglichkeit steigt auch mit der Frequenz. Nachdem erwiesen wird, daß diese Abweichung außerhalb der Fehlergrößen liegt, wird eine theoretische Deutung versucht, beruhend auf dem Verhalten der Wasserhülle der kolloiden Teilchen.

GYEMANT.

**Thas. S. Venable.** Plasticity as applied to viscose and artificial silk. *Journ. phys. chem.* **29**, 1239—1243, 1925, Nr. 10. Durch Aufnahme von Elongationskurven in Abhängigkeit von der Belastung wird erwiesen, daß Viskoseeide eine plastische Masse ist. Der Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts wird besonders untersucht. Bei Viskoselösungen verläuft die Kurve Geschwindigkeit—Druck linear und geht durch den Nullpunkt, sie verhalten sich wie echte Flüssigkeiten. Der Einfluß der Temperatur besteht in einer Erhöhung der Viskosität, im Laufe des Alterns geht sie durch ein Maximum.

GYEMANT.

**Eugene C. Bingham.** Plasticity. *Journ. phys. chem.* **29**, 1201—1204, 1925, Nr. 10. Einleitung zu einer Vortragsreihe: Plasticity Symposium im Lafayette College am 17. Oktober 1924. Die Grundbegriffe viskos und plastisch werden erörtert. Während die Verschiebungsgeschwindigkeit einer viskosen Masse nach dem Poiseuilleschen Gesetz von der scherenden Kraft abhängt, ist der Zusammenhang bei plastischen Massen durch  $v = \mu(F - f)r$  gegeben, wo  $\mu$  = Beweglichkeit,  $F$  = scherende Kraft,  $f$  = Schwellenwert der letzteren, unterhalb welchem keine Verschiebung statthat,  $r$  = Entfernung der bewegten Fläche von der festgehaltenen.  $\mu$  und  $f$ , Beweglichkeit und Schwellenwert, sind für das betreffende Material charakteristische Konstanten.

GYEMANT.

**Robert H. Bogue.** Plasticity and structure in gelatin systems. *Journ. phys. chem.* **29**, 1233—1238, 1925, Nr. 10. Vermittelst der von Bingham (s. vorstehendes Referat) aufgestellten Gesetzmäßigkeiten bezüglich des Fließens von viskosen und plastischen Massen ist das Gleichgewicht zwischen den beiden Formen: der viskosen Solform und der plastischen Gelform der Gelatine untersucht worden.

GYEMANT.

**S. E. Sheppard.** Plasticity in relation to gelatin. Journ. phys. chem. 1224—1232, 1925, Nr. 10. Zusammenfassung einer Reihe von Arbeiten über Viskosität von Gelatine. Dieselbe nimmt mit der Zeit bei tieferen Temperaturen bei höheren Temperaturen ab, über 70° fällt sie stark infolge Hydrolyse, wenigsten veränderlich ist sie am isoelektrischen Punkt. Zusammensetzung Gelatine aus einer Gel- und einer Solform. Sogenannter Schmelzpunkt der Gelatine Abhängigkeit von der Konzentration. Plastizität von Gelatinegelen, gegen Torsion und Streckung. Die Erholung von belasteten Gelen. Versuche von Freundlich und Seifriz an verdünnten Solen. GYEM

**Wilder D. Bancroft and L. Jenks.** The plasticity of clay. Journ. phys. chem. 29, 1215—1216, 1925, Nr. 10. Untersuchung darüber, ob die Plastizität von Ton durch bestimmte Elektrolyte bewirkt wird, welche durch den irreversiblen Glimvorgang verändert werden. Die Plastizität der verschiedenen Tone wird nach einer neuartigen einfachen Methode bestimmt. LiCl erhöht nun die Plastizität in hohem Grade, dagegen konnte es in den natürlichen plastischen Tonarten nicht gefunden werden. Vielleicht wirken da Humusstoffe mit. GYEM

**Gustav Pirk.** The Technique of Examining Metals under the Microscope. Part I. Polishing the specimen. Gen. Electr. Rev. 28, 573—574, 1925, Nr. 8. Es wird darauf hingewiesen, daß bei der Probeentnahme mit der nötigen Überlegung vorgegangen werden und daß auch die Daten der Herstellung und der etwaigen Bearbeitung bekannt sein müssen. Weiterhin wird bei dem Abtrennen der Probe, das Schleifen und das Polieren und auf die dabei zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln hingewiesen. Das Polieren wird als eine Unterstützung des Fließvorganges und Bildung einer festen Lösung zwischen Poliermittel (durchweg Oxyde) und Metall aufgefaßt; zum Beweis für letztere Anschauung wird angeführt, daß die Farbe der Oberfläche von der Art des Poliermittels abhängt. BER

**Franz Weber.** Über die Konstitution des technischen Eisens. ZS. f. techn. Phys. 6, 682—688, 1925, Nr. 12. Bereits berichtet nach dem Auszuge aus ZS. f. Phys. 26, 698, 1925, Nr. 20. Vgl. diese Ber. S. 162. BER

**Thadée Peczalski.** Cémentation des métaux par les sels volatils. C. R. 181, 463—465, 1925, Nr. 15. Es wurden Versuche über die Zementation von Cu und Fe in Berührung mit  $\text{CrCl}_3$  und  $\text{NiCl}_2$  durch 15stündiges Erhitzen auf 800° angestellt; diese Temperatur war notwendig, da die Zementation umso rascher vor sich geht, wenn die Salze dabei flüchtig sind. Sie macht sich schon bei Erhitzungszeiten zwischen 3 und 8 Stunden bemerkbar. Bei der Verwendung von  $\text{NiCl}_2$  trennte sich die äußere Schicht von dem Cu-Stab; sie ist reicher an Ni als der innere Kern. BER

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**W. Schottky.** Über das Verdampfen von Elektronen. ZS. f. Phys. 6, 645—675, 1925, Nr. 9. Es wird der Versuch gemacht, zur theoretischen Bestimmung der Elektronen-Dampfdruckformel auf eine allgemeinere Basis zurückzugreifen, als sie größtenteils in den letzten Jahren benutzt wurde. Hierzu wird das Gibbs'sche thermodynamische Potential  $\mu$  der Elektronen im Metall herangezogen.



urch Verfolgung des Temperaturganges von  $\mu$  gezeigt, daß — neben dem Potential-  
 rung in der Oberfläche — nicht die „spezifische Wärme der Elektronen im Metall“,  
 ndern die im allgemeinen davon verschiedene „Änderung der spezifischen  
 ärme des Metalls beim Austritt von Elektronen“ für den Temperaturgang  
 s Dampfdrucks maßgebend ist. Diese Änderung der spezifischen Wärme wird  
 rner mit der Thomsonwärme und der Thermokraft im Temperaturgefälle des  
 eiters in Beziehung gesetzt und eine (vermutlich) neue Aussage über diese  
 hermokraft gefunden. Die unabhängigen Variablen des Problems werden  
 skutiert und eine Statistik der Metallelektronen auf neuer Grundlage in Aussicht  
 stellt.

KNIPPING.

. A. Daynes. The sensitivity of the Paschen galvanometer. I. The  
 oving system. Journ. scient. instr. 3, 7—12, 1925, Nr. 1. Das bewegliche  
 ystem des Paschenschen Galvanometers besteht aus mehreren Magneten in  
 statischer Anordnung. In der vorliegenden theoretischen Untersuchung wird die  
 ünstigste Dimensionierung des beweglichen Systems (Abhängigkeit der Empfind-  
 chkeit von den Abmessungen und der gegenseitigen räumlichen Anordnung der  
 agnete) ausführlich behandelt, und zwar 1. unter Vernachlässigung der Wirkung  
 es Galvanometerspiegels, 2. unter Berücksichtigung derselben. Einige experi-  
 entelle Beobachtungen an solchen Instrumenten werden mitgeteilt. GEYGER.

. Zakrzewski et M. Jeżewski. Sur l'emploi du galvanomètre d'Einthoven  
 omme galvanomètre de résonance. Krak. Anz. 1922 (A), S. 45—56,  
 r. 1. 10. Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, das Einthovensche Saiten-  
 alvanometer in Verbindung mit einer geeigneten optischen Ablesevorrichtung  
 ls Vibrationsgalvanometer für Wechselstrommessungen zu verwenden. Bei  
 nutzung eines Mikroskops mit einer sehr hellen Lichtquelle zur Beleuchtung  
 er Saite kann man erreichen, daß die Saite als hell leuchtende Linie auf dunklem  
 runde erscheint. Wechselströme von der Größenordnung  $10^{-9}$  Amp. sind mit  
 iner solchen Anordnung noch sicher nachweisbar. Einige Versuchsmessungen,  
 elche mit den Konstruktionen von Edelmann und Huth durchgeführt wurden,  
 erden mitgeteilt.

GEYGER.

an Stock. Eine neue Modifikation des Wechselstromanalysators.  
 Krak. Anz. 1925 (A), S. 11—19, Nr. 1/2. Es wird eine Oszillographenapparatur  
 eschrieben, welche gestattet, gleichzeitig mehrere Wechselstromkurven auf dem  
 uoreszenzschirm einer Braunschen Röhre zu beobachten und zu photo-  
 graphieren. Sie besteht im wesentlichen aus einer Braunschen Röhre nebst  
 ubehör und einer synchron rotierenden Kontaktvorrichtung — Stromanalysator  
 enannt —, welcher die Aufgabe hat, die der Zeit proportionale Hilfsablenkung  
 es Kathodenstrahlbündels zu erzeugen. Ein Hilfsstrom von einer Akkumulatoren-  
 atterie wird durch einen periodisch veränderlichen Hilfswiderstand und durch  
 ne senkrecht angeordnete Hilfsablenkungsspule geschickt. Infolge des Hilfs-  
 romes erfährt der Lichtfleck eine wagerechte Ablenkung, die von Null bis zu  
 nem maximalen regelbaren Werte anwächst, dann wieder momentan auf den  
 ert Null sinkt, weiter wächst und so fort. Würde man einen Draht von gleich-  
 äßigem Querschnitt als Hilfswiderstand auf dem Umfang eines Rades ausspannen,  
 o würde bei gleichförmiger Drehung des Rades sich zwar der Widerstand gleich-  
 örmig, der Hilfsstrom aber ungleichförmig, und zwar gemäß einer Hyperbel-  
 nktion verändern. Würde man aber auf dem Radumfang Widerstände anordnen,  
 ie einem Hyperbelgesetz folgen, so würde man bei gleichförmiger Drehbewegung  
 es Rades eine zeitlich lineare Zunahme des Hilfsstromes erhalten. Es wäre

umständlich und recht schwierig, drahtförmige Widerstände solcher Art herzustellen. Doch genügt es bei den schnellen Bewegungen des Lichtfleckes, sprungweise von einem Orte zum nächstliegenden zu verschieben. Dies kann man mittels eines Kollektors erreichen, dessen Segmente mit den entsprechenden Punkten eines langen Widerstandsdrahtes verbunden sind. Dieser Draht wird. Kollektor isoliert eingebettet, zwei Bürsten besorgen die Stromzuführung. Wo der Kollektor rotiert, so fließt durch die Hilfsablenkungsspule ein sprungweise aber gleichförmig veränderlicher Strom. Wird der Kollektor mittels Zahnräder mit einer zweiten Welle derart gekoppelt, daß ihre Drehzahl ein Bruchteil des Kollektors ist, so kann man bei geeigneter Anordnung mehrere Kurven nacheinander beschreiben lassen. Da dieser Kurvenwechsel rasch aufeinanderfolgend erscheinen auf dem Schirme der Braunschen Röhre gleichzeitig mehrere Kurven in richtiger Phasenlage. Drei Oszillogramme, die Abklingungskurve eines geschlossenen Schwingungskreises und die drei Stromkurven eines Dreiphasengenerators darstellend, sind beigefügt.

GEYER

**W. Rogowski und E. Flegler.** Ein Kathodenoszillograph für Aufnahmen im Vakuum. Arch. f. Elektrotechn. 15, 297—303, 1925, Nr. 4. Nachdem Verf. in einer früheren Mitteilung (Arch. f. Elektrotechn. 14, 529, 1925) die ersten oszillographischen Aufnahmen einer Wanderwelle gezeigt haben, wird in vorliegender Arbeit die benutzte Apparatur ausführlich beschrieben. Wenn Vorgänge aufgenommen werden sollen, die sich in einmillionstel Sekunde oder Bruchteil davon abspielen, und bei denen Einzelheiten von Wichtigkeit sind, die in einer einmilliardestel Sekunde entstehen und wieder verschwinden können (Wanderwellenfront), so genügt die Helligkeit der Braunschen Röhre nicht, um solche Aufnahmen außerhalb der Röhre zu machen, sondern man muß, um die photographische Platte mit der nötigen Energie zu bestreichen, in das Vakuum hineingehen und mit dem Kathodenstrahl selbst die Vorgänge auf ihr niederschreiben. Bei den bisherigen Arbeiten mit photographischen Platten im Vakuum war die Handhabung sehr umständlich, zeitraubend und wenig betriebssicher. Verff. haben deshalb hierfür eine besondere Einrichtung geschaffen, die es ermöglicht durch drei einfache elektrische Schalter ohne Betätigung von Schliffen die photographische Platte an eine Stelle des Fluoreszenzschirmes zu bringen, die die Schwingung aufzunehmen und danach die Platte wieder in ihren lichtsicheren Aufbewahrungsort zurückzubringen. Zur Auseinanderziehung der Schwingung wird eine zweite Ablenkung des Kathodenstrahls in der Zeitachse betätigt, wobei die beiden Ablenkkreise elektrisch miteinander gekoppelt werden. Der Zeitmaßstab des Oszillographen wird durch den Spannungsanstieg eines Kondensators gegeben, dem ein hoher, kurzer Widerstand vorgeschaltet ist. Die verschleiende Wirkung des Kathodenstrahls auf die ganze Platte, die bei höchsten Frequenzen die aufgenommene Schwingung vollständig unsichtbar machen kann und welche sich naturgemäß im Anfangs- und Endpunkt der Schwingung besonders stark bemerkbar macht, wurde durch die Konstruktion eines besonderen Schalters auf ein Mindestmaß zu bringen gesucht. Gleichzeitig wird durch diesen Schalter ein Rücklaufen des Kathodenstrahls über die Platte nach Ablauf der Ablenkungsvorgänge unmöglich. — Bei einer Röhrenspannung von 35 000 Volt erhalten die Elektronen eine Geschwindigkeit von rund 100 000 km/sec. Damit diese eine Kondensatorablenkplatte von 10 cm Länge durchlaufen, brauchen sie eine Zeit von rund  $10^{-9}$  sec. Ändert sich somit in einer einmilliardestel Sekunde die Spannung an den Kondensatorplatten merklich, so kann von einer unverzerrten Wiedergabe der Schwingung nicht mehr gesprochen werden. Man kann aber auf Kosten der Empfindlichkeit der Röhre — durch



Verkleinerung der Länge der Ablenkplatten bzw. Erhöhung der Röhrenspannung - eine richtige Niederschrift wieder erreichen. Bei Vorgängen von  $10^{-10}$  sec fürte indessen die Grenze für eine unverzerrte Wiedergabe liegen. Die Konstruktionsbeschreibung der Einzelteile des Oszillographen ist folgendermaßen gegliedert: Kassette für die photographische Platte, Ansatzgehäuse für die Trommelkassette, Auslöseschalter. Aufbau des Oszillographen. Bei neuen Ausführungen haben die Verf. noch verschiedene Verbesserungen getroffen, die den Oszillographen unter anderem transportabel und zur Untersuchung hoher Spannungen brauchbar machen.

GETYER.

V. Rogowski und W. Grösser. Über einen lichtstarken Glühkathoden-Oszillographen für Außenaufnahme rasch verlaufender Vorgänge. Arch. f. Elektrotechn. 15, 377—384, 1925, Nr. 4. Da bekanntlich infolge einer Reihe von Mißständen, an denen die Braunsche Röhre in der bisherigen Ausführungsform krankt, das Arbeiten mit ihr etwas unbequem und vor allem ihr Anwendungsgebiet in empfindlicher Weise beschränkt ist, stellten die Verf. sich die Aufgabe, die Braunsche Röhre zu verbessern und einen möglichst lichtstarken Höchstvakuum-Glühkathoden-Oszillographen für photographische Außenaufnahmen zu schaffen. Nach Beschreibung der bisher bekannt gewordenen Ausführungsform von solchen Oszillographen (Konstruktionen von Samson, Lilienfeld, Engelhardt) und einem Hinweis auf die verschiedenartigen Schwierigkeiten bei Glühkathodenröhren wird der Verlauf der Feldlinien bei verschiedenen Elektrodenformen (Form von Kathode und Anode) ausführlich behandelt und der Einfluß von Konzentrierungsspulen auf die Schärfe des Leuchtlecks besprochen. Die auf Grund der wiedergegebenen Überlegungen durchgeführte Röhrenkonstruktion besitzt eine aus Glühdraht und Hilfselektrode bestehende Kathode. Im Abstände von 10 bis 12 mm steht ihr die als durchbohrte Spitze ausgeführte Anode gegenüber. An diese schließt sich ein langes Metallrohr an, das die Glaswände vor störenden Aufladungen schützen soll. Die röhrenförmige Konzentrierungsspule ist in der Mitte zwischen Anode und Leuchtschirm angeordnet. Die Ablenkung des Kathodenstrahlbündels geschieht zwischen Konzentrierungsspule und Leuchtschirm. Kathode und Leuchtschirm sind mittels Glasschliffen eingesetzt und darum leicht zur Erneuerung des Heizdrahtes oder des Leuchtschirmes herauszunehmen. Drei Pumpensätze sorgen für Erreichung eines guten Höchstvakuums. Als Leuchtsubstanz bewährte sich wegen seiner Fähigkeit des Nachleuchtens besonders gut Zinksulfid. — Die zum Betriebe der Röhre notwendige Gleichspannung wurde in bekannter Weise dadurch erzeugt, daß zwei parallel geschaltete Hartpapier-Kondensatoren von zusammen 0,023 Mikrofarad mittels Transformatoren über Glühventile aufgeladen wurden. Die benutzte Gleichspannung betrug meist 25000 Volt, der Gleichstrom zwischen Glühkathode und Spitze 1 bis 2 Milliamp., der den Leuchtschirm erreichende Elektronenstrom 0,1 bis 0,2 Milliamp., zeitweise sogar 0,5 Milliamp. Es ergab sich ein außerordentlich scharfer Leuchtfleck; sein Durchmesser war nicht größer als der des Spitzenkanals und betrug etwa  $\frac{3}{4}$  mm. Die Helligkeit des Leuchtflecks war derart, daß die alte Braunsche Röhre nicht nur erreicht, sondern noch weit aus übertraffen wurde. Mit Hilfe eines Zeisschen Tessars von 21 cm Brennweite bei einer Öffnung  $f:4,5$  gelang es, eine gedämpfte Schwingung von 200000 Per./sec zu photographieren. Die beiden beigefügten Oszillogramme zeigen die Aufnahme einer gedämpften Schwingung von 100000 Per./sec, die durch die Entladung eines Kondensators über die Selbstinduktion zweier Ablenkungsspulen erhalten wurde, und eine einmalige Kondensatorentladung der Frequenz 100000 Hertz. Es besteht begründete Aussicht, mit der Steigerung der

Helligkeit des Leuchtflecks noch einen guten Schritt weiter zu kommen, und ist nach Ansicht der Verff. nicht ausgeschlossen, daß 100 Millionen Hertz erreicht werden.

GEYER

**R. Schneider.** Neuzeitliche Prüfungsmethode für Hochspannungsmaterial. Elektrot. ZS. 46, 1905—1907, 1925, Nr. 51. Nach einleitenden Ausführungen über mechanische und elektrische Prüfungsmethoden an Stoffen über die elektrische Feldverteilung bei homogenen und zusammengesetzten Isolierstoffen, die Gefahr der Luftperlen im Gefüge der Isolierstoffe, wird es von W. Petersen angegebene Meßanordnung erläutert, wie sie bei der Untersuchung der dielektrischen Verluste von 100-kV-Durchführungen angewandt wurde. Das Prinzip der Messung beruht auf der Methode des Spannungsabgleichs in der Hochspannungs-Meßbrücke nach Schering bei 100 kV Spannung am spannungsführenden Teiles der Durchführungen (Kupferbolzen) gegen Erde. Die Meßanordnung, das Diagramm und die Auflösungsmethode werden erläutert, die kurvenmäßigen Versuchsergebnisse mitgeteilt. Hieran schließen sich kritische Betrachtungen über die Höhe der zulässigen Verluste an. Ferner werden Vorschläge gemacht für die praktische Durchführung laufender Prüfungen am Betrieb befindlichen Durchführungen. Am Schlusse wird eine von W. Petersen angegebene neue Methode zur Messung der dielektrischen Verluste der Isolatoren von Hochspannungstransformatoren beschrieben.

GEYER

**James Taylor and Leonard A. Sayce.** A simple method of making resistance shunts for direct current instruments. Journ. scient. instr. 20—23, 1925, Nr. 1. Es wird eine einfache Eichschaltung zur Abgleichung von Nebenwiderständen (Shunts) für hochempfindliche Gleichstrominstrumente beschrieben, bei der vier Normalwiderstände in Verbindung mit einer Batterie, einem Regulierwiderstand und einem Stromwender benutzt werden. Eine detaillierte Meßanordnung wird als Beispiel ausführlich beschrieben.

GEYER

**James Taylor and William Stephenson.** A Ballistic Galvanometer „Null-Method for the Determination of the „Extinction“ Voltages of Low Tension Discharge Tubes. Journ. scient. instr. 2, 50—54, 1924, Nr. 2. Zur Messung der Löschspannung von Glimmröhren haben die Verff. mehrere Nullmethoden ausgebildet, bei welchen ein ballistisches Galvanometer, ein elektrostatisches Voltmeter, zwei Kondensatoren sowie einige Umschalter benutzt werden. Die Löschspannung ist abhängig von der Kapazität, die der Glimmröhre parallel geschaltet ist, was an Hand einer Schaulinie erläutert wird. Es wird darauf hingewiesen, daß durch künstliche Ionisation mittels radioaktiver Substanzen Verzögerungswirkungen vermieden werden können und daß durch längeres Überlasten („overrunning“) der Glimmröhre die Konstanz der Zünd- und Löschspannung erhöht werden kann.

GEYER

**K. B. Mc Eachron and E. J. Wade.** Study of Time Lag of the Needle Galvanometer. Gen. Electr. Rev. 28, 622—633. 1925, Nr. 9. Nach einem kurzen Überblick über die bisher bekannt gewordenen oszillographischen Untersuchungen sehr rasch verlaufender Vorgänge beschreiben Verff. ihre Untersuchungen an Nadel-Funkenstrecken, welche mit einem Kathodenstrahl-Oszillographen nach Dufoin durchgeführt wurden. Die wiedergegebenen, sehr klaren Oszillogramme zeigen Verzögerungen im Ansprechen der Nadel-Funkenstrecken, welche von der Beschaffenheit der Elektrodenspitzen und von den Luft- und Feuchtigkeitverhältnissen abhängen. Einige Versuchsergebnisse sind in Tabellenform wieder-



gegeben. Auf die Bedeutung des Dufourschen Oszillographen für die oszillographische Aufnahme einmaliger, rasch verlaufender Vorgänge aller Art wird besonders hingewiesen.

GEYGER.

**H. Kohrs.** Stroboskopische Schlüpfungsmessungen. Elektrot. ZS. 46, 1954—1955, 1925, Nr. 53. Eine einfache stroboskopische Methode zur Schlüpfungsmessung besteht bekanntlich darin, daß an einem Ende der Welle des Läufers, dessen Schlupf gemessen werden soll, eine schwarze Scheibe mit einem weißen, radialen Strich befestigt wird, die man durch eine Wechselstrom-Bogenlampe, deren Strom von zwei Phasen der Ständerwicklung abgenommen wird, beleuchtet. Auf der Scheibe wird dann ein Stern sichtbar, der doppelt soviel Strahlen hat, wie der Motor Polpaare besitzt, und der sich scheinbar in bezug auf die Motor-drehrichtung rückwärts dreht. Je mehr Pole die Maschine und je mehr Strahlen damit der Stern hat, um so anstrengender und unsicherer wird die Beobachtung der Umlaufgeschwindigkeit des Sternes. Zur Verminderung der Sternstrahlen auf die Hälfte kann man nach Brückmann (Elektrot. ZS. 1911, S. 219) eine Graetzsche Zelle in den Stromkreis der Wechselstrom-Bogenlampe einschalten, durch deren Ventilwirkung die eine Halbwelle des Wechselstromes unterdrückt wird. Da jedoch derartige Zellen bzw. Material für ihren Zusammenbau im Bedarfsfall meist nicht sofort zur Hand sind, schlägt Verf. vor, der Wechselspannung der Bogenlampe eine Gleichspannung zu überlagern, deren Höhe gleich dem Scheitelwert der Wechselspannung ist. Beide setzen sich zu einer resultierenden Spannung zusammen, welche eine pulsierende Gleichspannung darstellt. Die Nulllinie der Wechselspannung ist um den Betrag ihres Scheitelwertes nach unten verschoben. Wechselstrom- und Gleichstromquelle sind hintereinander geschaltet und unter Vorschaltung eines Regulierwiderstandes an die Bogenlampe angeschlossen. Die Gleichspannung wird vorteilhaft einem Spannungsteiler entnommen. — Die Gesamtleistung im Lampenstromkreis ist gleich der Summe aus Wechselstromleistung und Gleichstromleistung, und es ist der Effektivwert der pulsierenden Gleichspannung  $\sqrt{3}$ -mal so groß wie der Effektivwert der Wechselspannung. — Eine zweite Schalmöglichkeit ergibt sich daraus, daß man nicht die Spannungen, sondern die Ströme einander überlagert. Wechselstrom- und Gleichstromquelle werden zu diesem Zwecke über Vorschaltwiderstände an die Bogenlampe angeschlossen. — Am Schlusse der Arbeit wird darauf hingewiesen, daß es für manches Auge weniger ermüdend ist, statt der schwarzen Scheibe mit weißem, radialem Strich eine weiße Scheibe mit schwarzen Sektoren zu beobachten, deren Anzahl sich nach der synchronen Drehzahl der zu untersuchenden Maschine zu richten hat.

GEYGER.

**Electric Compensators for Pyrometer.** Machinery 32, 244—245, 1925, Nr. 3. Um den Einfluß der Temperatur der kalten Lötstelle auszuschalten, wird eine Wheatstonesche Brückenschaltung verwendet, in welcher drei Zweige aus einem Stoff bestehen, dessen Widerstand von der Temperatur unabhängig ist, während der vierte Zweig seinen Widerstand mit der Temperatur ändert; er wird an den gleichen Ort mit der kalten Lötstelle gebracht; die durch ihn hervor-gebrachte Änderung des von einem Trockenelement gelieferten Stromes dient zur Kompensation der Änderung des Thermostromes durch Temperaturänderung der kalten Lötstelle.

BERNDT.

**Physikalisch-Technische Reichsanstalt.** Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 204. Elektrot. ZS. 46, 1852, 1925, Nr. 49.

SHEEL.

**G. Keinath.** Nomogramm zur Berücksichtigung der Winkelfehler bei Leistungsmessern mit Meßwandlern. Der prakt. Maschinenkonstrukteur 58, 636—637, 1925, Nr. 40. [S. 279.] SCHWERDT

**W. Staszewski.** Messungen von elektroosmotischen Spannungen in schlecht leitenden Flüssigkeiten. Krak. Anz. 1917 (A), S. 269—271, Nr. 8/10. Die vom Verf. ausgeführten Versuche bezweckten die Prüfung der Helmholtz'schen Theorie der Abhängigkeit der elektroosmotischen Spannung vom äußeren Druck und die Bestimmung der Konstanten: D. E. der Flüssigkeit  $\times$  Potentialsprung der elektrischen Doppelschicht an der Grenze Flüssigkeit—Röhrenwand. Die ausführlich beschriebene Versuchsanordnung gründet sich auf die Formel  $E = \kappa (q_i - q_a) P / 4 \pi \lambda \mu$ , in der  $E$  die durch die Strömung einer Flüssigkeit von der D. E.  $\kappa$ , der Viskosität  $\mu$  und der spezifischen Leitfähigkeit durch eine Kapillare erzeugte EMK,  $P$  die Druckdifferenz an den Enden der Kapillaren und  $q_i - q_a$  den Potentialsprung der Doppelschicht an der Grenze Flüssigkeit—Röhrenwand bezeichnet. Die Versuche wurden mit Nitrobenzol, Äthyläther und Mischungen von Alkohol und Toluol ausgeführt. Die von der Theorie geforderte Proportionalität der elektromotorischen Spannung  $E$  mit dem äußeren Druck wurde jedesmal geprüft und bestätigt gefunden. Die Gemische von Alkohol und Toluol weisen einen analogen Gang von  $\lambda$  und  $\kappa (q_i - q_a)$  mit der Konzentration auf: in toluolarmen Gemischen nehmen  $\lambda$  und  $\kappa (q_i - q_a)$  mit dem Toluolgehalt langsam, in toluolreichen sehr schnell ab, so daß das Verhältnis  $\kappa (q_i - q_a) / \lambda$  von derselben Größenordnung ( $10^{-6}$ ) bleibt, auch wenn  $\lambda$  im Verhältnis 1:10000 abnimmt. Dies scheint auf einen innigen Zusammenhang der Struktur der elektrischen Doppelschicht mit dem Mechanismus der elektrischen Leitung hinzuweisen. Den kleinsten Wert  $\kappa (q_i - q_a) = 3,5 \cdot 10^{-4}$  Volt ergab ein Gemisch von der Leitfähigkeit  $\lambda = 1,00 \cdot 10^{-10}$  mit mehr als 90 Proz. Toluol. Beim Nitrobenzol wurde  $\kappa (q_i - q_a) = 2,9$  Volt, beim Äther  $= 2,5 \cdot 10^{-4}$  Volt gefunden. BÖTTGER

**Naoto Kameyama.** Ionic Equilibria across Semi-Permeable Membranes. Phil. Mag. (6) 50, 849—864, 1925, Nr. 298. F. G. Donnan und A. Alland haben (Journ. Chem. Soc. 105, 1941, 1914) eine Untersuchung über die Verteilung des Kaliumchlorids zwischen zwei durch eine Membran aus Ferrocyanakupfer getrennten wässrigen Lösungen ausgeführt, deren eine nur Kaliumchlorid, deren andere außerdem noch Kaliumferrocyanid enthielt. Der theoretische Behandlung der Resultate standen seinerzeit verschiedene Schwierigkeiten entgegen, und außerdem erfolgte sie nicht unter Benutzung der Aktivitätskoeffizienten sondern unter Anwendung der Konzentrationen. Der Verf. hat deshalb eine Neuberechnung der damals erhaltenen Versuchsergebnisse ausgeführt und diskutiert sie von dem Standpunkt des Aktivitätsbegriffes und des Ionenstärkeprinzips von G. N. Lewis aus. Die Ergebnisse der Versuche über das Verteilungsgleichgewicht, wie sie Donnan und Allan erhalten haben, erweisen sich als im Übereinstimmung mit dem genannten Prinzip. Außerdem wird über neue Versuche berichtet, bei denen ein verbessertes Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Kaliumchlorid und -ferrocyanid zur Anwendung kam, die es wahrscheinlich machen, daß die bei der Neuberechnung zutage getretenen Abweichungen von dem Prinzip auf Versuchsfehler zurückzuführen sind. BÖTTGER

**W. Dominik.** Über die elektrolytischen Potentiale der Natrium- und Kaliumamalgame. Krak. Anz. 1918 (A), S. 61—68, Nr. 4/5. Verf. maß die EK der Ketten  $\text{NaHg}_x | \text{norm. NaCl, norm. KCl, Hg}_2\text{Cl}_2 | \text{Hg}$  und der en

sprechend zusammengesetzten, die statt des Natriums Kalium enthielten, im Temperaturintervall 18 bis 80° und berechnete daraus die auf die Wasserstoffelektrode bezogenen elektrolytischen Potentiale  $\varepsilon_p$  der verschiedenen konzentrierten Na- und K-Amalgame bei 18°. Dabei wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Na Proz.	$\varepsilon_p$ (Volt)	K Proz.	$\varepsilon_p$ (Volt)
1,830	— 1,918	1,53	— 1,912
0,904	— 1,918	1,30	— 1,912
0,720	— 1,918	0,437	— 1,912
0,558	— 1,911	0,400	— 1,910
0,453	— 1,900	0,348	— 1,905
0,318	— 1,879	0,220	— 1,882
0,225	— 1,863	0,137	— 1,862
0,145	— 1,847	0,107	— 1,850
0,110	— 1,838	0,050	— 1,831
0,056	— 1,820		
0,033	— 1,806		

Ferner sind die Temperaturkoeffizienten  $d\varepsilon/dT$  beim Natrium  $-1,6 \cdot 10^{-4}$  bis  $-3,4 \cdot 10^{-4}$ , beim Kalium dagegen  $+1,2 \cdot 10^{-4}$  bis  $+1,7 \cdot 10^{-4}$ . Die Verbindungen  $\text{NaHg}_6$  und  $\text{KHg}_{12}$  und deren Gemische mit ihren gesättigten Lösungen in Quecksilber besitzen bestimmte elektrolytische Lösungsdrucke, und zwar ist der Lösungsdruck vom Natrium in  $\text{NaHg}_6$  bei Zimmertemperatur etwas größer als derjenige des Kaliums zu  $\text{KHg}_{12}$ . Die Potentiale der bei 18° flüssigen Amalgame nehmen mit wachsender Verdünnung stetig ab; die Amalgame sind daher als Lösungen der genannten beiden Verbindungen in Quecksilber aufzufassen. Das Sinken der Potentiale verläuft erst bei genügender Verdünnung in Gemäßheit der Nernstschen Formel; bei höheren Konzentrationen erfolgt es erheblich schneller, und zwar bei den Natriumamalgame mit 0,04 bis 0,62 Proz. Natrium nach der empirischen Gleichung

$$-\varepsilon_{\text{Na}} = 1,798 + 0,1595(p - 0,03)^{0,5401},$$

bei den Kaliumamalgame mit 0,05 bis 0,4 Proz. Kalium nach der Gleichung

$$-\varepsilon_{\text{K}} = 1,912 - 0,419(0,45 - p)^{1,794},$$

wo  $p$  den Prozentgehalt des Amalgams an Natrium bzw. Kalium bezeichnet.  
BÖTTGER.

W. Staszewski. Beitrag zur Kenntnis elektrischer Doppelschichten. Krak. Anz. 1919 (A), S. 47—53, Nr. 1/7. Verf. berichtet über Versuche, aus denen hervorgeht, daß das Potential der elektrischen Doppelschicht an der Grenze flüssig-fest von einem auf ihr senkrecht stehenden elektrischen Feld, dessen Stärke ungefähr 50 000 Volt/cm betrug, weitgehend unabhängig ist. Die Einzelheiten der Versuche gestatten nicht wohl eine auszugsweise Wiedergabe. BÖTTGER.

Charles P. Smyth and Charles T. Zahn. The dielectric constants of ethane, ethylene, acetylene and butylene, and the symmetry of unsaturated bonds. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2501—2506, 1925, Nr. 10. Vgl. C. T. Zahn, Phys. Rev. 24, 400, 1924, Nr. 4 (Diese Ber. 6, 844, 1925.) In dieser früheren Arbeit beschreibt der eine der Verff. seine Meßmethode, die auch bei der vorliegenden



Untersuchung angewandt wurde. An den vier im Titel angegebenen Gasen wird die Debyesche Theorie geprüft. Da die Konstante  $B$  der Debyegleichung mit dem elektrischen Moment  $\mu$  des Moleküls durch die Beziehung verknüpft ist:  $B = 4 \pi n \mu^2 / 3 k$ , weist die Konstanz des Wertes  $(\epsilon - 1)v$  über ein bestimmtes Temperaturintervall auf das Fehlen eines Momentes  $\mu$  hin.  $v$  bedeutet dabei das spezifische Volumen,  $\epsilon$  die Dielektrizitätskonstante. Aus der folgenden Tabelle (Auszug) geht hervor, daß diese Konstanz außer für das letzte Gas gut erfüllt ist.

Temp. °C abs.	$(\epsilon - 1)760$	$(\epsilon - 1)v$	Temp. °C abs.	$(\epsilon - 1)760$	$(\epsilon - 1)v$
Äthan			Acetylen		
200,1	0,002 058	0,001 485	196,3	0,001 891	0,001 339
294,3	0,001 396	0,001 496	295,7	0,001 236	0,001 333
364,7	0,001 124	0,001 497	365,6	0,001 000	0,001 335
470,1	0,000 874	0,001 510	460,5	0,000 792	0,001 333
Äthylen			Butylen		
237,4	0,001 682	0,001 450	273,5	0,003 189	0,003 122
295,6	0,001 336	0,001 439	293,9	0,002 912	0,003 078
366,5	0,001 081	0,001 447	373,0	0,002 216	0,002 993
460,9	0,000 853	0,001 437	465,7	0,001 739	0,002 948

Für Butylen errechnet sich ein Moment  $\mu$  von  $0,37 \cdot 10^{-18}$ . Das Entstehen des Momentes wird durch die Lage der ungesättigten Bindungen im Molekül erklärt.

R. JAEGER

**J. Errera et M. Lepingle.** Pouvoir inducteur spécifique et stéréoisomérisation éthylénique. Bull. de Belg. (5) 11, 150—153, 1925, Nr. 5. Angeregt durch die Arbeit von P. Walden und O. Werner über die Dielektrizitätskonstanten geschlorter Paraffine und Olefine (ZS. f. phys. Chem. 111, 465—471, 1924; diese Ber. 5, 1655, 1924) untersuchen die Verf. die Frage, ob nicht derartige physikalische Methoden einen allgemeinen Aufschluß über die Konfiguration von Stereoisomeren, insbesondere der Äthylenverbindungen, geben können. Die Ergebnisse sind im Auszug folgende:

Verbindung	Konfiguration	Siedepunkt °C	Dielektrizitäts- konstante
HClC=CClH . . . . .	cis	60,25	9,22
(Dichlor-Äthylen) . . . . .	trans	48,35	2,35
HJC=CJH . . . . .	cis	72,5	4,46
(Dijod-Äthylen) . . . . .	trans	76,5—77	3,19
CH <sub>3</sub> —ClC=CH—COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> . . . . .	cis	75,3—76	7,67
( $\beta$ -Chlorkrotonsäureäthylester) . . . . .	trans	54	4,70
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> —HC=CHBr . . . . .	—	94,6—94,8	5,89
(Äthyläthylenbromid) . . . . .	—	86,0—86,2	5,05
CH <sub>3</sub> —BrC=CH—CH <sub>3</sub> . . . . .	CH <sub>3</sub> u. Br trans	93,6—93,9	6,76
(Butylenbromid) . . . . .	CH <sub>3</sub> u. Br cis	85,8—85,9	5,38
CH <sub>3</sub> —HC=CH—CN . . . . .	—	107,7—108,2	36,08
(Crotonnitril) . . . . .	—	121,7—122,1	28,08

Die cis-Konfigurationen ergeben die höhere Dielektrizitätskonstante. Bei ihnen stehen die elektronegativen Atome oder Gruppen auf der gleichen Seite zum C-Atom.

R. JAEGER.

**J. Errera.** Quelques remarques sur l'influence de la structure moléculaire sur la polarisation diélectrique. Bull. de Belg. (5) **11**, 154—156, 1925, Nr. 5. Zerlegt man die Polarisation  $P$ , die mit der Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon$

durch die Beziehung  $P = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{M}{d}$  verbunden ist, in zwei Komponenten, von

denen die eine,  $P_A$ , den Anteil der atomaren Polarisation, die andere,  $P_0$ , den Anteil der Molekülorientierung darstellt, so ergibt sich durch Abzug des durch Elektronenbewegungen veranlaßten Polarisationsterms  $P_E$  von der Gesamtpolarisation  $P$  die Gleichung:  $P - P_E = P_A + P_0$ . Je stärker der Dipolcharakter eines Körpers betont ist, um so höher wird der Ausdruck  $P_A + P_0$ . Auf seine Größe ist außer der Dipolassoziation auch die geometrische Verteilung der Dipole im Molekül maßgebend. In einer Zusammenstellung der Polarisationen der in der vorstehend referierten Arbeit untersuchten Substanzen weist die cis-Form entsprechend ihrem stärkeren Dipolcharakter einen höheren Wert auf. Für das Äthylenbichlorid ist der Unterschied zwischen den Werten der cis- und trans-Form am größten. (Vgl. vorstehendes Referat.)

R. JAEGER.

**H. Ulich.** Dielektrizitäts-Konstanten von Elektrolytlösungen. (Bericht über die Versuche von Walden, Ulich und Werner.) ZS. f. Elektrochem. **31**, 413—417, 1925, Nr. 8. Vgl. P. Walden und H. Ulich, ZS. f. phys. Chem. **110**, 43—56, 1924; diese Ber. **6**, 846, 1925. Ferner Walden, Ulich und Werner, ZS. f. phys. Chem. **115**, 177—202, 1925, und Werner, Diss. Rostock, 1925. In dem auf der XXX. Vers. d. D. Bunsen-Ges. f. angew. phys. Chem. in Darmstadt gehaltenen Vortrag werden die in den erwähnten Arbeiten gewonnenen Ergebnisse zusammengefaßt, so daß das Nähere auf diese Originale und deren Referate verwiesen werden kann. Gegenstand der Betrachtung ist der allgemeinste Verlauf der Dielektrizitätskonstanten-(D. K.)-Konzentrationskurven von Elektrolytlösungen. Infolge sogenannter „Hofbildung“ nimmt die D. K. mit wachsender Konzentration zunächst ab (Sommer und Fürth), im weiteren Verlauf aber steigt sie infolge Komplexionen wieder an (Walden, Bull. Acad. Soc. Petersburg 1912, S. 305). Die D. K.-Kurven versprechen nicht nur über Komplexbildung und Dissoziationszustand, sondern auch über Ionengröße, Solvation usw. nähere Aufschlüsse zu geben.

R. JAEGER.

**D. W. Dye and L. Hartshorn.** The dielectric properties of mica. Proc. Phys. Soc. London **37**, 42—57, 1924, Nr. 1. Die Untersuchung, die für die British Electrical and Allied Industries Research Association ausgeführt wurde, umfaßt Messungen an über 170 Glimmerblättchen der verschiedensten Herkunft. Die Verf. bedienen sich dabei einer Carey-Foster-Brücke bei einer Frequenz von 800 Per./sec. Die Blättchen hatten eine Größe von 8 cm<sup>2</sup> und eine Dicke von 0,1 mm. Die Dielektrizitätskonstanten der Proben wurden sowohl in einem Präzisions-Luftkondensator unter Berücksichtigung des Luftzwischenraums (air-gap-Methode) wie mit Quecksilberelektroden bestimmt (s. Tabelle). Die untersuchten Proben lassen sich einteilen in zwei Gruppen: 1. Muskowit (Kaliglimmer), 2. Phlogopit (Magnesiumglimmer, Biotit). Innerhalb dieser Gruppen sind zu unterscheiden Proben mit und ohne Einschlüsse. Die reinen, durchsichtigen Blättchen waren rubinrot, grün oder braun. Im Durchschnitt sind die mit Queck-

silberelektroden erhaltenen Dielektrizitätskonstanten um 6 Proz. höher als die anderen. Diese Diskrepanz ist noch nicht geklärt (s. unten). Die Mittelwerte der Messungen sind folgende:

Art des Glimmers	Luftkondensatormethode		Quecksilber- elektrodenmethode	
	D. K.	Verlustwinkel	D. K.	Verlustwinkel
Muskowit, rot, mit Gaseinschluß				
(Bengal) . . . . .	6,2	0,004	7,1	0,009
„ etwas fleckig . . . . .	6,5	0,003	7,1	0,012
„ fleckig . . . . .	6,4	0,016	7,1	0,006
„ sehr fleckig . . . . .	6,5	0,026	7,0	0,005
„ gesprenkelt . . . . .	—	—	7,1	0,010
„ grün, fleckig (Madras) . .	6,7	0,054	7,1	0,010
„ grün, gesprenkelt . . . .	6,7	0,002	7,0	0,001
„ braun, gesprenkelt (Ost- afrika) . . . . .	—	—	8,0	0,025
„ braun, gesprenkelt (Madras)	6,4	0,026	7,1	0,004
Phlogopit, bernsteinfarben (Kanada)	6,5	0,060	5,9	0,022
„ silberbernsteinfarben (Ka- nada) . . . . .	—	—	4,8	0,055

Die Einschlüsse haben geringeren Einfluß. Für die erste Methode ist der mittlere Wert der D. K. 6,5, für die zweite 7,0<sub>5</sub>. Die Phlogopitproben zeigen kleinere Werte. Auf verschiedene in der Diskussion erhobene Vermutungen, die die Diskrepanz zwischen den beiden Methoden betreffen, weisen Verff. hin, daß alle Vorsichtsmaßregeln und Kontrollen getroffen wurden. Diese werden in der Erwiderung aufgezählt. (Vgl. folgende Arbeit.)

R. JÄGER

**L. Hartshorn.** A contact theory of dielectric absorption and power losses. Proc. Phys. Soc. 37, 215—232, 1925, Nr. 4. In der vorstehend referierten Arbeit sind mögliche Fehler diskutiert, die bei Anwendung von Elektroden an Dielektriken entstehen können. Die nähere Untersuchung führte den Verf. zu einer durch Experimente belegten Auffassung über die Erscheinungen an den Kontaktflächen und den daraus zu ziehenden Folgerungen, die er selbst etwa folgendermaßen zusammenfaßt. In Übereinstimmung mit der bestehenden Theorie besitzt das feste Dielektrikum eine bestimmte wahre Kapazität, definiert durch die Dielektrizitätskonstante (D. K.) und eine gewisse Leitfähigkeit, hier an elektrolytischer Natur angenommen. Der Sitz aller sogenannten anomalen Erscheinungen wird in die Kontaktflächen zwischen Dielektrikum und Elektrode verlegt. Diese Kontaktflächen bieten dem Durchtritt von Ionen oder Elektronen so hohen Widerstand, daß sich dort größere Ladungen ansammeln können. Diese Ladungen treten als absorbierte oder als Restladungen in Erscheinung. — Für das Dielektrikum setzt Verf. eine Kapazität mit parallelem Widerstand ein, der sich zu beiden Seiten zwei ebensolche Kombinationen als elektrisch bildet der Kontaktflächen anschließen. Sowohl deren Ohmscher Widerstand wie ihre Kapazität ist sehr groß gegen die des Dielektrikums selbst. Aus der näherungsweise mathematischen Theorie ergeben sich Folgerungen für die Anwendung verschiedener Meßmethoden. Aus weiteren Folgerungen sei die heraus-



gegriffen, wonach der hohe positive Temperaturkoeffizient der effektiven Kapazität von Porzellan eine direkte Folge des negativen Temperaturkoeffizienten eines Widerstandes ist. Ferner ergibt sich aus der Theorie, daß Flüssigkeiten keine Restladungseffekte zeigen und bei Wechsel-EMK der Phasenwinkel unabhängig von der Frequenz ist. Auch für das Verhalten bei hohen Spannungen verspricht die Arbeit Ergebnisse zu bringen.

R. JAEGER.

**Hikoo Saegusa.** Studies on Dielectric Hysteresis and Allied Phenomena. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 319—332. Die Arbeit stellt einen Auszug dar aus Sc. Reports Tôhoku Univ. 10, 101, 437, 1921; 11, 463, 1922. Vgl. diese Ber. 4, 232, 1923.

R. JAEGER.

**Hikoo Saegusa.** On the Variation of Residual Charge and the Ratio of Electrical Conductivity to Capacity due to Temperature. Sc. Reports Tôhoku Univ. 14, 321—334, 1925, Nr. 3. An Hand von acht Kurventafeln erläutert Verf. seine Versuche, die über ein größeres Temperaturbereich hin den Zusammenhang zwischen der Temperatur einerseits, der Restladung und der Leitfähigkeit fester Dielektrika andererseits aufdecken sollen. Die Restladung wächst mit der Temperatur bis zu einem Maximum. Diese Maximaltemperatur hängt vom Material und der Kristallorientierung ab. Die Veränderung der Leitfähigkeit der untersuchten Dielektrika mit der Temperatur verhält sich entgegengesetzt wie bei Leitern; die Dielektrika zeigen im allgemeinen eine Erhöhung der Leitfähigkeit mit steigender Temperatur.

R. JAEGER.

**Hikoo Saegusa.** Further Studies on the Variation of Residual Charge and the Ratio of Electrical Conductivity to Capacity due to Temperature. Sc. Reports Tôhoku Univ. 14, 335—341, 1925, Nr. 3. Ähnliche Ergebnisse wie bei den Kristallen findet Verf. bei amorphen Materialien. Die für die verschiedenen Substanzen charakteristische Maximaltemperatur (s. vorhergehendes Referat) ist für gut isolierende zusammengesetzte Stoffe höher als für reine Isolatoren. Auch das Verhältnis von Leitfähigkeit zur Kapazität wächst mit der Temperatur bis zu einem Sättigungswert wie bei den Kristallen. Die elektrische Leitfähigkeit amorpher Substanzen wächst in der Nachbarschaft eines Umwandlungspunktes stark mit der Temperatur.

R. JAEGER.

**Hugo Fricke.** A mathematical treatment of the electric conductivity and capacity of disperse systems. II. The capacity of a suspension of conducting spheroids surrounded by a non-conducting membrane for a current of low frequency. Phys. Rev. 26, 678—681, 1925, Nr. 5. Die Kapazität der Volumeneinheit einer Emulsion von nichtleitenden Teilen ist  $C = C_0 a q \left(1 - \frac{r_1}{r}\right)$ , wo  $C_0$  = die Kapazität der Flächeneinheit der die Teilchen umhüllenden isolierenden Membran,  $q$  = große Halbachse der sphäroidförmigen Teile,  $a$  = Funktion des Verhältnisses der großen zur kleinen Achse,  $r_1$  und  $r$  = spezifischer Widerstand der suspendierenden Phase bzw. der Suspension. Die Formel gilt unter gewissen Beschränkungen auch dann, wenn keine statische, sondern Polarisationskapazität der Teilchen vorliegt.

GYEMANT.

**Hugo Fricke.** The electric capacity of suspensions of red corpuscles of a dog. Phys. Rev. 26, 682—687, 1925, Nr. 5. Auf Grund der gegebenen Formel (s. voriges Referat) werden Messungen mit Suspensionen von Blutkörperchen ausgeführt in einem Frequenzgebiet von 3600 bis 4 500 000 Per./sec. Die Formel

gibt die Abhängigkeit gut wieder.  $C_0$  wird berechnet, sie ist: 0,81 Mikrofarad unabhängig von der Frequenz. Wird die Dielektrizitätskonstante der Membran der Blutkörperchen zu 3 geschätzt, so ist ihre Dicke:  $3,3 \cdot 10^{-7}$  cm, also etwa monomolekularer Größenordnung.

GYEMANT

**Teodor Schlomka.** Bemerkungen zu C. Ramsauers Arbeit: „Über den unmittelbaren Nachweis der elektrischen Erdoberladung“. Ann. d. Phys. (4) 78, 204—208, 1925, Nr. 18. Scharfe Kritik der Ramsauerschen Arbeit. Die theoretischen Überlegungen seien nicht stichhaltig, die Versuchsanordnung nicht neu.

K. PRZIBRAM

**Witold Pogorzelski.** Sur la théorie de la conductibilité électrique et thermique des métaux et des corps diélectriques. Krakauer Anzeiger 1922 (A), S. 79—95, Nr. 1/10. Verf. gibt eine Theorie der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit unter Zugrundelegung freier Elektronen, die im Zwischenraum zwischen den Molekülen Störungen durch Zerstreuung oder durch Adsorption seitens der Metallatome erfahren. Er nimmt außerdem an, daß Elektronen von den Atomen emittiert werden können. Im Laufe der Untersuchung führt er für die Atomenergie auch die Quantentheorie ein. Ferner untersucht er den Einfluß der Strahlung auf den Wärmetransport und findet z. B., daß bei 300° ab in KCl etwa 22 Proz. der gesamten Wärmeleitfähigkeit auf innerer Strahlung beruhe.

W. MEISSNER

**Arthur Bramley.** Electronic Conduction in Metals. Phil. Mag. (6) 44, 1053—1073, 1923, Nr. 276, Dezember. Verf. leitet das Kraftgesetz in der Nähe des Atomkerns ab und kommt zu Übereinstimmung mit den Resultaten von Rutherford über die Ablenkung von  $\alpha$ -Teilchen. Er wird ferner auf die in der J. J. Thomsonschen Theorie der Elektrizitätsleitung in Metallen zugrundegelegten Dipole im Atom geführt. Ferner findet er, daß das Kraftgesetz, nach welchem die Kraft umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung ist, nur für nichtstrahlende Ladungen gilt, was in Übereinstimmung mit der Dynamik des Bohrschen Atommodells ist.

W. MEISSNER

**Herbert Lenz.** Zur Kenntnis der Elektronenleitung in Kristallen. Phys. ZS. 26, 365—368, 1925, Nr. 10. Im ersten Teil der Arbeit beschreibt Verf. Versuche, mit Hilfe von Kathodenstrahlen künstlich Elektronen in einen Kristall hineinzubringen und ihre Fortbewegung im elektrischen Felde zu beobachten. Um Aufladung durch die Kathodenstrahlen zu vermeiden, wurden die verwendeten Zinkblendekristalle auf der von den Kathodenstrahlen getroffenen Seite durch Kathodenzerstäubung schwach versilbert und geerdet. An die gegenüberliegende mit Stanniol beklebte Seite des Kristalls wurde unter Einschaltung eines Galvanometers eine Spannung von etwa 1000 Volt gelegt, während die auffallenden Kathodenstrahlen etwa 10000 Volt durchliefen. Es trat im Kristall dabei ein Strom von etwa  $3 \cdot 10^{-9}$  Amp. auf, welcher verschwand, falls die Spannung von 1000 Volt fortgelassen, also auch die mit Stanniol beklebte Kristallseite über das Galvanometer geerdet wurde. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß der auftretende Effekt dem lichtelektrischen Primärstrom entspricht. Versuche mit dem lichtelektrisch unempfindlichen Quarz gaben keinen Effekt. — Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Temperaturabhängigkeit des lichtelektrischen Primärstromes. Verf. beobachtete an Diamant und Zinksulfid bei konstanter angelegter Spannung von etwa 6000 Volt/cm und bei konstanter Beleuchtung mit dem unzerlegten Lichte einer Quarzquecksilberlampe (nach privater Mi-

teilung des Verf.) den auftretenden lichtelektrischen Strom zwischen 80 und 400° abs. Der Strom sank mit fallender Temperatur zunächst annähernd linear, dann schwächer. Er hatte beim Diamanten zwischen 82 und 135° abs. einen konstanten Wert, und zwar etwa ein Neuntel von dem bei 400° abs.; bei den Zinksulfidkristallen verschwand der Strom dagegen bei 125 bis 145° abs. ganz.

W. MEISSNER.

**B. Gudden und R. Pohl.** Zur Kenntnis der Elektronenleitung in Kristallen. Phys. ZS. 26, 481—483, 1925, Nr. 14. H. Lenz hat in der vorstehend referierten Arbeit aus seinen Versuchen über die Temperaturabhängigkeit des lichtelektrischen Stromes geschlossen. „daß der sogenannte lichtelektrische Strom nicht durch Beleuchtung allein entsteht, sondern auch eine thermische Anregung erfordert“. Gudden und Pohl fürchten Mißverständnisse aus dieser Fassung und weisen auf folgendes hin: Lichtelektrische Primärströme können eine Temperaturabhängigkeit aufweisen sowohl zufolge Änderung der Lichtabsorption als auch zufolge Änderung der Abwanderung bzw. des Ersatzes der lichtelektrisch abgespaltenen Elektronen. Verff. teilen schon früher von ihnen erwähnte Versuche mit über den Einfluß der Temperatur auf die spektrale Verteilung der Lichtabsorption in mit Röntgenstrahlen gelbbraun verfärbten NaCl-Kristallen, an ZnS und an Diamant. Bei allen tritt mit sinkender Temperatur eine starke Verschmälerung der wirksamen Absorptionsstelle auf. Außerdem verschiebt sich das Maximum der Absorptionsstelle mit sinkender Temperatur zu kleineren Wellenlängen. Bezogen auf auffallende Energie an der Stelle maximaler Absorption wächst aber nach den Versuchen an NaCl der lichtelektrische Strom mit sinkender Temperatur sogar an. Verff. geben auch an, daß sie bei Bestrahlung von ZnS mit 436 m $\mu$  die Abnahme der Ströme in tiefer Temperatur mehrmals so groß fanden als bei Bestrahlung mit 365 m $\mu$ . — Bezüglich der Lenzschen Versuche mit Kathodenstrahlen, die in den Kristall hineingeschossen werden, vermissen Verff. einen Nachweis, daß die im Kristall fortgeführten Elektronen wirklich die hineingeschossenen sind und nicht Elektronen, die durch die Kathodenstrahlen im Kristall abgespalten wurden.

W. MEISSNER.

**Herbert Lenz.** Zur Kenntnis der Elektronenleitung in Kristallen. Phys. ZS. 26, 642—643, 1925, Nr. 18. In Erwiderung der vorstehend referierten Bemerkungen von Pohl und Gudden führt Verf. hauptsächlich folgendes aus: Die von ihm beobachtete Abnahme des lichtelektrischen Stromes mit sinkender Temperatur bezieht sich auf den Fall, daß Spannung, Beleuchtungsquelle usw. konstant erhalten wird, und daß man mit dem unzerlegten Lichte einer Quarzquecksilberlampe bestrahlt. Die Temperaturabhängigkeit kann auch durch eine Änderung der Geschwindigkeit bzw. der freien Weglänge der Elektronen mit bedingt sein, was vielleicht durch Messung des Hall-Effektes bei verschiedenen Temperaturen festgestellt werden kann. Bei den durch hineingeschossene Kathodenstrahlen erzeugten Strömen hält Verf. die Mitwirkung von Sekundärelektronen auch für möglich. Er betont, daß diese Ströme in tiefer Temperatur von gleicher Größenordnung wie bei Zimmertemperatur waren, und daß das Hineinschießen von Kathodenstrahlen ein Hilfsmittel sei, um den Durchgang von Elektronen durch lichtelektrische Kristalle zu untersuchen.

W. MEISSNER.

**E. J. Williams.** The Effect of a Magnetic Field on the Electrical Resistance of Liquid Metals and Alloys. Phil. Mag. (6) 50, 27—46, 1925, Nr. 295. Verf. beschäftigt sich theoretisch mit dem Einfluß magnetischer Felder auf den elektrischen Widerstand von flüssigen Metallen. Er findet, daß die Widerstandsänderung hervorgerufen wird erstens durch eine wirkliche Än-



derung der Leitfähigkeit, zweitens durch Flüssigkeitsströmungen, die im flüssigen Metall entstehen. Nach Ansicht des Verf. ist der erstere Anteil wesentlich bei den Messungen von Rossian Wismutamalgam und von Berndt an geschmolzener Wismut, während er in den meisten anderen experimentell untersuchten Fällen zu vernachlässigen sei.

W. MEISSNER

**T. J. Jones.** The Electrical Resistance of Mercury in Magnetic Field. Phil. Mag. (6) 50, 46—60, 1925, Nr. 295. Verf. hat bei magnetischen Feldstärken von 2 bis 10 Kilogaß für einen Quecksilberfaden von 0,5 mm Durchmesser und für Ströme von 0,5 bis 5 Amp. die durch das Magnetfeld hervorgerufene Widerstands Zunahme gemessen. Sie ist darzustellen durch  $\delta R = a \frac{H^{1,58} d}{i^{40,041}}$ , wenn  $a$

$d$ ,  $i$  und  $b$  die Feldstärke, der Durchmesser des Fadens, die Stromstärke und der Abstand der Magnetpole sind. Außerdem fand Verf., daß  $\delta R$  mit steigender Temperatur des Quecksilbers zunimmt. Bei der theoretischen Deutung der Versuchsergebnisse kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß  $\delta R$  wesentlich durch Flüssigkeitsströmung innerhalb des Quecksilbers hervorgerufen wird, die unter der gemeinsamen Wirkung des elektrischen Stromes und des magnetischen Feldes entsteht.

W. MEISSNER

**Heinrich Bruns.** Über die Beeinflussung des Leitvermögens wässriger Lösungen von Jodcadmium und Jodkalium durch Jod. ZS. f. Phys. 34, 751—765, 1925, Nr. 10. Zur Erklärung der von ihm nachgewiesenen Tatsache, daß zahlreiche Salze, unter denen sich auch Cadmiumjodid befindet, in verhältnismäßig niedriger Temperatur nur positive Ionen, nämlich Metallionen aussenden, und daß Zusätze von Brom und Jod diese Emissionsfähigkeit steigern, hat G. C. Schmidt [Ann. d. Phys. (4) 75, 337, 1924] eine Theorie aufgestellt, welche diese Erscheinungen mit dem Vorhandensein von komplexen Molekeln in Zusammenhang bringt. Er leitet daraus die Folgerung ab, daß Halogenzusätze bei derartigen Salzen die Anzahl der Ionen vergrößern und somit die Leitfähigkeit erhöhen. Um die Richtigkeit dieser Folgerung zu prüfen, wurden Versuche am Cadmiumjodid ausgeführt. Sie ergaben, daß bei kleinen Konzentrationen an Cadmiumjodid (5 Proz.) die Leitfähigkeit durch Jodzusatze, der Prozentgehalt wegen der geringen Löslichkeit des Jods ebenfalls nur klein sein darf, kaum verändert wird, daß aber bei größeren Konzentrationen an Cadmiumjodid die Leitfähigkeit durch Jodzusatz stets erhöht wird, und zwar im allgemeinen um so mehr, je größer die Menge des zugesetzten Jods ist. Bei Jodkalium, in dessen Lösung sich neben den Ionen  $K^+$  und  $J^-$  nur die Molekeln  $KJ$  und keine Komplexe, wie  $K_2J_2$  usw., befinden, wird durch Jodzusatz die Leitfähigkeit stets herabgedrückt. Hier bildet sich immer das schwerer bewegliche  $J_3^-$ -Ion, wodurch die Leitfähigkeit abnimmt, während beim Cadmiumjodid durch Jodzusatz die Aggregate  $(CdJ_2)_n$  sprengt; indem diese dann dissoziieren, nimmt die Zahl der Ionen und entsprechend die Leitfähigkeit zu. — Die Leitfähigkeitsmessungen machten die Ermittlung der Löslichkeit des Cadmiumjodids notwendig. Dabei wurde gefunden, daß die bei  $t^0$  dargestellte gesättigte Lösung die nachstehend unter  $p$  angegebene Anzahl von Gewichtsprozenten Cadmiumjodid enthält:

$t = 0$	21,2	28,2	39,5	40,7	49,7	64,5	75,8	86,8°
$p = 42,36$	44,35	45,72	47,15	47,24	48,35	50,34	51,70	53,17

Böttger

**Albert F. O. Germann.** The conductivity of phosgene solutions of aluminium chloride at 25°, 0° and —45°. Journ. phys. chem. **29**, 1148—1154, 1925, Nr. 9. Mittels einer besonders konstruierten Leitfähigkeitszelle maß Verf. die spezifische Leitfähigkeit von Lösungen von Aluminiumchlorid in verflüssigtem Phosgen bei + 25, 0 und —45°, nachdem er früher (Science **60**, 434, 1924) gefunden hatte, daß beim Stromdurchgang durch eine solche Lösung das Lösungsmittel in Chlor und Kohlenoxyd zersetzt wird. Die Zahlen für die spezifische und die daraus berechnete molekulare Leitfähigkeit sind tabellarisch zusammengestellt und graphisch veranschaulicht. Aus den Kurven für jede der drei Temperaturen ergibt sich, daß, wenn man von den konzentriertesten Lösungen (1 Mol in 0,10 bzw. 0,15 und 0,40 Liter) ausgeht, die molekulare Leitfähigkeit zunächst bis zu einem Maximum ansteigt, dann ziemlich steil bis zu einem Minimum abfällt, um abermals, wie in wässrigen Lösungen von Anfang an, anzusteigen. Die von Franklin (Journ. phys. chem. **15**, 675, 1911) für Lösungen in flüssigem Schwefeldioxyd gegebene Deutung dieses Kurvenlaufs läßt sich ohne weiteres auf den vorliegenden Fall übertragen. BÖTTGER.

**R. W. Harman.** Aqueous solutions of sodium silicates. I. Preparation and electrical conductivity. Journ. phys. chem. **29**, 1155—1168, 1925, Nr. 9. Als Ausgangsmaterial für die Untersuchung diente das rhombisch kristallisierende Natriummetasilikat,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  ( $= \text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2$  und deshalb durch das Zusammensetzungsverhältnis 1:1 bezeichnet), aus dem die stärker sauren Silikatlösungen mittels Elektrolyse unter Anwendung einer Hg-Kathode dargestellt wurden. Mit den Lösungen der Silikate 2:1, 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:3 und 1:4, deren Konzentration zwischen 2- und 0,005 gewichtsnormal (1 Äqu. in 1000 g Wasser) lag, wurden Leitfähigkeitsmessungen ausgeführt, deren Ergebnisse in Tabellen und Schaubildern dargestellt sind. Die Lösungen der Salze 2:1 und 1:1 sind sehr gute Leiter; die Lösungen der Salze 1:2, 1:3 und 1:4 leiten nur in verdünnten Lösungen gut, in konzentrierten Lösungen zeigen sie dagegen eine auffallend niedrige Löslichkeit. Die gute Leitfähigkeit läßt sich nicht allein durch die hydrolytische Spaltung in Natriumhydroxyd und kolloidale Kieselsäure erklären; daher wurden Versuche gemacht, die Beweglichkeit des Silikations zu berechnen. Trägt man die Werte der Äquivalentleitfähigkeit als Ordinaten gegen die des Zusammensetzungsverhältnisses der Salze als Abszissen auf, so ergibt sich in verdünnten Lösungen nur für das Verhältnis 1:2 eine scharfe Änderung der Richtung, in konzentrierten auch für die Verhältnisse 2:1 und 1:1. Deshalb erscheint die Annahme berechtigt, daß die Salze 1:1 und 2:1 in Lösung existieren, daß die anderen aber Gemische der genannten beiden mit NaOH bzw. hydratisierter Kieselsäure sind. In konzentrierten Lösungen ist entweder der Dissoziationsgrad und der Betrag der Hydrolyse sehr gering, oder es findet Assoziation oder die Entstehung von Kolloiden statt. BÖTTGER.

**J. E. Frazer and Harold Hartley.** The Conductivity of Uni-univalent Salts in Methyl Alcohol at 25° C. Proc. Roy. Soc. London (A) **109**, 351—368, 1925, Nr. 750. Verff. haben die Leitfähigkeit von LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl, KF, NaBr, KBr, KJ,  $\text{LiNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{CsNO}_3$  und  $\text{AgNO}_3$  in methyllalkoholischer Lösung zwischen den Konzentrationen  $n/500$  und  $n/10000$  untersucht. Die Werte fügen sich der Kohlrauschschen Beziehung  $\Lambda_0 - \Lambda = x\sqrt{c}$ . Die Werte für  $\Lambda_0$  und  $x$  werden für alle Salze angegeben. Die  $\Lambda_0$  bestätigen das Gesetz der unabhängigen Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen. Die Ionenbeweglichkeiten werden mit denen in Wasser verglichen. Aus dem Gange der Leitfähigkeit nach der Konzentration werden mit Hilfe der Debye-Hückelschen

Theorie die mittleren Radien der Ionenkomplexe ermittelt. Doch scheint die Theorie zu widersprechen, daß Salze von nahezu gleichen Ionenbeweglichkeiten ganz verschiedene  $\alpha$ -Werte zeigen.

H. BRANDEN

**Hamilton Perkins Cady and Robert Taft.** Electrolysis in liquid sulfur dioxide. Journ. phys. chem. **29**, 1075—1084, 1925, Nr. 9. Verf. stellen zunächst aus der Literatur eine Anzahl von physikalischen Daten, die sich auf das flüssige Schwefeldioxyd beziehen, zusammen und teilen dann die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über die Löslichkeit einer Anzahl von Stoffen in flüssigem Schwefeldioxyd mit, durch welche die diesbezüglichen Angaben von Walden und Centner (Chem. Ber. **32**, 2862, 1899; ZS. f. phys. Chem. **39**, 513, 1901; ZS. f. anorg. Chem. **10**, 145, 1902) namentlich hinsichtlich der Sauerstoffsalze ergänzt werden. Am merklich löslich erwiesen sich  $\text{KJO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (sehr wenig löslich),  $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{KBrO}_3$ ,  $\text{NaCN}$  (sehr wenig löslich),  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (sehr wenig löslich),  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ , als unlöslich  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (?),  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . Die Elektrolyse erfolgte in einer aus Pyrexglas angefertigten Zersetzungszelle besonderer Konstruktion mit einer aus Platinfolie hergestellten Anode und einem Platindraht als Kathode. Die Verwendung von Cu und Ag als Kathodenmaterial bot keine besonderen Vorteile. Eingehender untersucht wurden die an der Kathode entstehenden Produkte bei der Elektrolyse der Lösungen von  $\text{KCNS}$ ,  $\text{KJO}_3$ ,  $\text{FeC}_2\text{O}_4$ ,  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{KJ}$ . In keinem Falle fand eine Reduktion des gelösten Stoffes statt, vielmehr wurde immer das Lösungsmittel reduziert, so daß die an der Kathode entstehenden Produkte immer ähnliche Eigenschaften zeigten. An der Anode entstehen dieselben Stoffe wie bei der Elektrolyse der wässrigen Lösungen der betreffenden Salze.

BÖTTGER

**V. A. Bailey.** The Motion of Electrons in Neon. Phil. Mag. (6) **47**, 379—384, 1925, Nr. 278. Mit einer Versuchsanordnung, mit der schon früher (s. diese Ber. **573**, 1921; **3**, 323, 1922; **4**, 590, 1923) von Townsend und dem Verf. die Bewegung der Elektronen in Gasen untersucht worden ist, prüft der Verf. das Verhalten der Elektronen in Neon. Zur Verfügung steht sehr sorgfältig gereinigtes Neon, das 1 Proz. Helium enthält. Die Korrekturen, die durch die Anwesenheit von 1 Proz. He bewirkt werden, können aus dem Verhalten der Elektronen in reinem He berechnet werden. Ermittelt wird aus den Versuchsergebnissen letzten Endes die freie Weglänge  $l$  der Elektronen im Gas bei 1 mm Druck in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Elektronen und der Energieverlust  $\lambda$  bei einem Zusammenstoß des Elektrons mit einem Atom. Für  $\lambda$  ergibt sich eine Kurve, die für eine Geschwindigkeit von 5,7 Volt ein Minimum hat und sowohl für größere wie bei kleineren Geschwindigkeiten wächst. Für  $l$  ergeben sich Werte, die wenigstens der Größenordnung nach mit denen übereinstimmen, die man bei Annahme eines vollkommen elastischen Stoßes berechnet.

W. GROTH

**Arthur E. Ruark and Roy L. Chenault.** Stages in the excitation of the spectra of cadmium. Journ. Opt. Soc. Amer. **10**, 653—659, 1925, Nr. 10. In einem Vakuumgefäß mit Glühdraht, Drahtnetz und Auffangelektrode in zylindrischer Anordnung werden die Elektronen durch eine zwischen Glühdraht und Drahtnetz angelegte Spannung beschleunigt. Die in dem feldfreien Raum zwischen Drahtnetz und Auffangplatte in Cd-Dampf erzeugte Lichtemission wird spektrographiert und das Herauskommen der Bogen- und Funkenlinien in Abhängigkeit von der angelegten Spannung ermittelt. Hierbei bestätigt sich, daß die Linien bei den Spannungen auftreten, die nach dem Niveauschema



erwarten sind. Bei den Funkenlinien ist zu berücksichtigen, daß bei größeren Stromdichten die Anregung durch Mehrfachstöße erfolgen kann. Die Resultate sind in Tabellen zusammengestellt. Verschiedene bisher unklassifizierte Linien werden in das Seriensystem eingeordnet.

W. GROTRIAN.

**Frank Horton.** The excitation and ionization potentials of gases and vapours. Proc. Phys. Soc. London **36**, 1—13, 1923, Nr. 1. Zusammenfassender Bericht über die experimentellen Methoden zur Bestimmung der Anregungs- und Ionisierungsspannungen und deren Deutung vom Standpunkt der Bohrschen Theorie.

W. GROTRIAN.

**Adolfo Campetti.** Sul potenziale di risonanza e di ionizzazione nei vapori misti di sodio e di potassio con mercurio. Nota I. Lincei Rend. (5) **30** [2], 261—263, 1921, Nr. 7/8. Der Verf. will in Fortsetzung seiner Untersuchungen über die kritischen Potentiale in Na-K-Dampfgemischen und im Hinblick auf den von Horton und Bailey gefundenen Einfluß von Quecksilberdampf auf die kritischen Potentiale in Helium den Einfluß von Quecksilber auf die kritischen Potentiale in Alkalimetalldämpfen untersuchen und beschreibt die Versuchsanordnung. Ergebnisse und Folgerungen sollen später mitgeteilt werden.

K. PRZIBRAM.

**H. Spöner.** Anregungspotentiale der Bandenspektren des Stickstoffs. ZS. f. Phys. **34**, 622—633, 1925, Nr. 8. In einem Vakuumgefäß, wie es von G. Hertz (ZS. f. Phys. **22**, 18, 1924; diese Ber. **5**, 997, 1924) zur Anregung der Atomlinien benutzt worden ist, wird die Anregung der Stickstoffbanden durch Elektronenstoß nach der spektrographischen Methode untersucht. Es ergibt sich für die Nullbande  $\lambda = 3371$  der zweiten positiven Gruppe die Anregungsspannung  $13,0 \pm 0,3$  Volt. Durch diesen Wert sind unter Berücksichtigung des von Birge gegebenen Bandenschemas die Anregungsspannungen der ersten und vierten positiven Gruppe zu 9,3 und 14,8 Volt festgelegt. Für das Anregungspotential der negativen Stickstoffbanden wird der Wert 19,6 Volt experimentell ermittelt. Hieraus berechnet sich die Ionisierungsspannung des  $N_2$ -Moleküls zu 16,5 Volt. Aus einer Zusammenfassung dreier Energieniveaus, die reinen Elektronensprünge des Moleküls entsprechen, zu einer Ritzserie, berechnet sich die Ionisierungsspannung andererseits zu 16,3 Volt. — Mit Hilfe der Hypothese, daß aktiver Stickstoff aus N-Atomen bestehe, berechnet Verf. die Dissoziationsarbeit des  $N_2$ -Moleküls zu etwa 11,5 Volt oder 260 000 cal.

W. GROTRIAN.

**R. T. Hogness and E. G. Lunn.** The ionization of hydrogen by electron impact as interpreted by positive ray analysis. Phys. Rev. (2) **26**, 44—55, 1925, Nr. 1. Mit einer bereits in einer früheren Arbeit (Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 398—405, 1924; diese Ber. **6**, 618, 1925) beschriebenen Versuchsanordnung wird die Art der durch Elektronen bestimmter Geschwindigkeit erzeugten Ionen dadurch bestimmt, daß dieselben in einem Magnetfelde abgelenkt werden. Im Wasserstoff ergeben sich  $H^+$ ,  $H_2^+$  und  $H_3^+$ -Ionen. Die prozentuale Zahl der Ionen der verschiedenen Sorten wird gemessen in Abhängigkeit vom Druck (von  $p < 0,1 \cdot 10^{-4}$  mm bis zu 0,06 mm Hg) und in Abhängigkeit von der die stoßenden Elektronen beschleunigenden Spannung, die bis zu 60 Volt gesteigert wird. Bei kleinen Drucken werden nur  $H_2^+$ -Ionen gebildet. Bei wachsendem Druck nimmt der prozentuale Anteil der  $H_3^+$ -Ionen ab, während die Zahl der  $H_2^+$ -Ionen ansteigt und bei 0,06 mm 60 Proz. erreicht. Auch die Zahl der  $H^+$ -Ionen steigt mit wachsendem Druck, übersteigt aber nicht 4 Proz. Diese

Ergebnisse bestätigen die Schlüsse von Dempster und Smith, daß der primäre Prozeß der Ionisation von  $H_2$  in der Bildung von  $H_2^+$  ohne Dissoziation besteht. Die hierzu erforderliche Ionisierungsspannung wird erneut bestimmt und ergibt sich in Übereinstimmung mit früheren Messungen der Verff. und von Smyth zu 16,0 Volt.  $H_3^+$  und  $H^+$  entstehen von derselben Spannung an, nach Ansicht der Verff. verursacht durch sekundäre Stoßprozesse.  $H^+$  kann entstehen durch Zerfall von  $H_2^+$  in  $H^+$  und  $H$  bei einem Zusammenstoß,  $H_3^+$  entweder durch  $H_2^+ + H_2 = H_3^+ + H$  oder aus den  $H_2^+$ -Ionen durch einen tertiären Prozeß  $H^+ + H_2 = H_3^+$ . Die Annahme der sekundären bzw. tertiären Entstehung der  $H^+$ - und  $H_3^+$ -Ionen wird gestützt durch Versuche bei Variation der beschleunigenden bzw. verzögernden Spannungen in der Apparatur und durch Versuche in Gemischen von Helium mit wenig Wasserstoff. Im letzteren Falle ist die prozentuale Zahl der  $H^+$ -Ionen größer als die der  $H_2^+$ -Ionen, während  $H_3^+$ -Ionen nicht beobachtet werden; offensichtlich dissoziieren die primär gebildeten  $H_3^+$ -Ionen in  $H^+$  und  $H$  bei Zusammenstößen mit Heliumatomen. Die magnetische Analyse ergab auch das Vorhandensein von Ionen mit  $m/e = 5$ , vermutlich  $HeH^+$ , und von  $m/e = 6$ , vermutlich  $HeH_2^+$ .

W. GROTRIAN

**Robert L. Petry.** Critical Potentials in secondary electron emission from iron, nickel and molybdenum. Phys. Rev. (2) 26, 346—359, 1922, Nr. 3. Es wird die sekundäre Elektronenemission von Eisen, Nickel und Molybdän untersucht bei einer Primärspannung zwischen 0 und 1500 Volt. Das verwendete Entladungsröhr war so konstruiert, daß Fehlerquellen möglichst vermieden wurden. Während der Evakuierung wurden die Elektroden teilweise mittels einer Hilfskathode durch Elektronenbombardement auf helle Rotglut gebracht und am Hand der Emissionskurven der Reinheitsgrad fortlaufend verfolgt. Die endgültigen Messungen erfolgten bei einem Druck von etwa  $10^{-6}$  mm. Die sekundäre und primäre Emission wurden mit einer Nullmethode bestimmt, deren Genauigkeit kleiner als 0,1 Proz. war. Dabei wurde festgestellt, 1. daß das Verhältnis von Sekundärstrom zu Primärstrom nur um 2 Proz. variiert, wenn das verzögernde Feld zwischen der Platte (Quelle der Sekundäremission) und der Anode (Aufsammel-elektrode der sekundären Elektronen) von 3 auf 10 Volt erhöht wird. Es wurden daher meist 6 Volt Spannungsdifferenz benutzt; 2. daß das Verhältnis nur wenig von der Stärke des Primärstromes abhängt, und daß es 3. unabhängig vom Erdfeld ist. Die endgültigen Kurven für alle drei Metalle nach dem Aufheizen [ $J_1/J_2 = f(V_{\text{Platte}})$ ] sind annähernd gleichartig, der Wert des Verhältnisses steigt für Eisen zu einem Maximum bei 348 Volt an, für Nickel bei 455 Volt, für Molybdän bei 356 Volt. Kleine Richtungsänderungen im Verlauf der Kurven wurden zahlreich gefunden. Solche kritischen Potentiale wurden bei Eisen z. B. bei Nickel 16 und bei Molybdän 20 festgestellt. Für Eisen sind dies unterhalb 40 Volt 7,3, 11,6, 14,4, 18,3, 22,6, 25,0, 29,0 und für Nickel 6,2, 9,3, 9,9, 11, 15,1, 22,6, 24,4, 31,4, 35,0. Diese Werte stehen in guter Übereinstimmung mit den kritischen Potentialen bei weichen Röntgenstrahlen nach den Messungen von Thomas. Diese Übereinstimmung scheint darauf hinzudeuten, daß die Erzeugung sekundärer Elektronenemission und weicher Röntgenstrahlen derselbe Mechanismus zugrunde liegt. Dieser Zusammenhang wird aber nur bei niedrigen Spannungen offensichtlich, bei höheren überlagern sich beiden Effekten andere Einflüsse, welche bisher noch nicht näher untersucht sind und den Zusammenhang verwischen.

A. GOE

**Luigi Rolla e Giorgio Piccardi.** Sulla statica chimica dei fenomeni elettrostatici. Lincei Rend. (6) 2, 173—177, 1925, Nr. 5/6. Nach einer in einer früheren

Arbeit [Lincei Rend. (6) 2, 29, 128, 1925] angegebenen Methode bestimmen die Verf. für salzhaltige Flammen für verschiedene Metalle die Werte von  $\log K$  in der Gleichung  $\frac{d \log K}{dT} = -\frac{U}{RT^2}$ , wo  $U$  die Ionisationsenergie ist. Durch Vergleich mit bekannten Ionisationspotentialen wird festgestellt, daß die lineare Beziehung  $\log K = -\frac{U}{RT} + C$  sehr gut erfüllt ist. Für Cs, Rb, K, Na, Li, Tl, Ba, Sr, Mo und Cu werden die aus  $\log K$  berechneten Ionisationspotentiale in guter Übereinstimmung mit den auf anderen Wegen bestimmten gefunden.

K. PRZIBRAM.

**J. B. Johnson.** The Schottky effect in low frequency circuits. Phys. Rev. (2) 26, 71—85, 1925, Nr. 1. Es wird der Schroteffekt, wie ihn Schottky zuerst beschrieben hat, in einer Elektronenröhre untersucht, deren Anodenkreis mit Wechselspannungen genau definierter Frequenz betrieben werden konnte. Zu diesem Zwecke war die Röhre über den Kondensator eines parallel geschalteten Schwingungskreises gelegt. Es wird die Abhängigkeit des Effektes vom Kathodenmaterial und der Raumladung untersucht. Der Frequenzbereich umfaßte 8 bis 6000 Wechsel/sec. Allgemein erwies sich der Effekt bei niedrigen Frequenzen bedeutend größer, als die Theorie voraussagt, für den Fall, daß keine Raumladung vorhanden ist. Bei einer Kathode aus Wolframdraht wurde das Verhältnis des beobachteten Effektes zum errechneten  $-e'/e$  zu ungefähr 0,7 für Frequenzen oberhalb 200 gefunden, es steigt stark bis auf 50 bei  $n = 10$ . Bei einer Oxydkathode wächst das Verhältnis von 1 bei  $n = 5000$  bis zu 100 bei  $n = 100$ . Eine Deutung dieses Befundes ist möglich bei der Annahme, daß die Elektronenemission im Gegensatz zur Annahme von Schottky nicht völlig ungeordnet ist, sondern durch unregelmäßige Änderungen der Emissionsfähigkeit der Kathode beeinflußt wird. Bei hohen Frequenzen werden diese Änderungen unmerklich und die Emission verläuft völlig ungeordnet. — Ist Raumladung vorhanden, so sinkt der Schroteffekt infolge der gegenseitigen Beeinflussung der Elektronen und andere Störungen, welche sich der Raumladung überlagern, machen den Effekt unmerklich. Die Größe der Störungen in Vakuumröhren, welche mit Wechselspannung betrieben werden, kann daher aus den Messungen des reinen Schroteffektes nicht im voraus bestimmt werden.

A. GOETZ.

**H. Ollivier.** Vibrations transversales des fils électrisés. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 82 S—83 S, 1925, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 218.] Mit einem Pol einer Influenzmaschine wird ein an zwei Punkten isoliert befestigter, aber nicht gespannter Draht verbunden, dessen Länge und Dicke in einem gewissen Verhältnis zur Ergiebigkeit der Maschine stehen müssen. Wird dem Drahte eine geerdete Spitze genähert, so gerät er in lebhaftes Transversalschwingungen, wenn er mit dem positiven Pole verbunden ist, nicht aber, wenn er mit dem negativen Pol verbunden ist. Werden ein positiver und ein negativer Draht nebeneinander aufgehängt, ohne daß eine Spitze in der Nähe ist, so schwingt im allgemeinen der positive lebhaft, der negative nur unregelmäßig, doch können bei kurzen, dünnen Drähten die Verhältnisse so gewählt werden, daß beide gleich schwingen. Die Versuche können mannigfach variiert werden und werden mit dem elektrischen Windrädchen und mit den Schwingungen von Hochspannungsdrähten in Zusammenhang gebracht.

K. PRZIBRAM.

**H. Ollivier.** Figures électriques sur plaques photographiques et argentures sur paraffine. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 83 S—84 S, 1925, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 218.] Es werden elektrische Figuren



auf bewegten photographischen Platten erzeugt und dabei die Beeinflussung neuer Figuren durch die früher auf die Platte übergegangenen Ladungen festgestellt. Werden negative Gleitbüschel zwischen zwei Isolatorplatten hergestellt, so werden sie  $K$ -mal so klein. Statt der photographischen Platte können Platten von Glas, Wachs, Paraffin usw. verwendet werden. Die Fixierung der Figuren erfolgt hier durch Eintauchen in eine Versilberungslösung, die die Platten stärker benetzt und dabei versilbert, wo sie von der Entladung getroffen worden war. Eine ausführliche Mitteilung wird in Aussicht gestellt. K. PRZIBRA

**S. Loria.** Indirectly excited fluorescence spectra. *Phys. Rev.* **26**, 573—582, 1925, Nr. 5. Verf. wiederholt zunächst die bekannten Versuche von Franco und Cario über Stöße zweiter Art. Er erhält in einem Gemisch von Hg- und Tl-Dampf bei Anregung mit  $\lambda = 2537$  in sensibilisierter Fluoreszenz sämtliche theoretisch zu erwartenden Tl-Linien, darunter auch einige, die durch Anregung vom metastabilen  $2p_1$ -Term des Tl aus gedeutet werden müssen. Hieraus wird für die Lebensdauer dieses metastabilen Zustandes ein Wert von der Größenordnung  $10^{-6}$  sec berechnet. Versuche über den Einfluß des Zusatzes von Gas bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse von Donat. Bei Zusatz von A oder  $N_2$  zeigen sämtliche Tl-Linien bei wachsendem Druck des Zusatzgases ein Maximum der Intensität, das für die verschiedenen Linien bei verschiedenen Druckwerten liegt und bei einigen Linien scharf ausgeprägt, bei anderen sehr flach ist. Das Maximum liegt für A zwischen 5 und 20 mm, für  $N_2$  zwischen 5 und 10 mm. Etwas Spuren von  $O_2$  in den Zusatzgasen tritt keine Verstärkung der sensibilisierten Fluoreszenz ein. Verf. stellt weiter Versuche an, bei denen der Tl-Dampf durch das Gefäß hindurchdestilliert. In diesem Falle ergibt sich bei Zusatz von Gas keine Verstärkung, sondern Schwächung der sensibilisierten Fluoreszenz. Dagegen ergibt sich wieder eine Verstärkung durch den Zusatz von Gasen bei Gefäßen, die von der Pumpe abgeschmolzen waren und während des Versuchs an konstanter Temperatur gehalten wurden. W. GROTE

**C. Chree.** The Relationship between the „Solar-Constant“ and Terrestrial Magnetism. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **109**, 1—6, 1925, Nr. 74. Siehe diese Ber. **5**, 34, 1924. Da die 27tägige Periode der Sonnenumdrehung im Gange des Erdmagnetismus sich deutlich (auch in sonnenfleckensarmen Jahren) zeigt, so wird hier der Versuch gemacht, zu ermitteln, ob auch in den Schwankungen der Solarkonstanten nach Abbot eine solche Periode von 27 Tagen zu erkennen ist. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Zeit von August 1918 bis November 1924. — Ergebnis: Der Vergleich der Werte für einen bestimmten Tag  $n$  mit den Werten für die späteren Tage:  $n + 26$ ,  $n + 27$ ,  $n + 28$  ergibt für die Schwankungen der Solarkonstante keine solche Periode. (Dies stimmt mit früheren Untersuchungen. *Meteorol. Magazine* **58**, 25, 1923.) — Weit wurden diese Untersuchungen ausgedehnt besonders auf das Jahr 1923, als eigentliche Fleckenminimumjahr, unter Verwendung der internationalen magnetischen Charakterzahlen. Ergebnis: Jene Erscheinungen auf der Sonne, welche die 27tägige Periode im Gange des Erdmagnetismus bedingen, sind im Gange der Schwankungen der Solarkonstanten nicht ausgeprägt. — Es wird noch untersucht, ob es überhaupt eine erkennbare Beziehung zwischen dem augenblicklichen Werte der Solarkonstanten und dem magnetischen Charakter an dem nämlichen oder einem folgenden Tage gibt. Auch hier zeigte sich nichts Besonderes, höchstens eine Andeutung eines Zusammenhanges dahin, daß Tage mit niedriger Solarkonstante eine gewisse Ähnlichkeit mit Tagen hoher magnetischer Charakterzahl haben. Stöck

**W. Cauer.** Wirksame Permeabilität und Eisenverluste in Blechen und Drähten bei schwachen magnetischen Feldern. Arch. f. Elektrot. **15**, 308—319, 1925, Nr. 4. Zusammenfassung: Auf Grund des Rayleighschen Ansatzes für die Beziehung zwischen magnetischer Induktion und Feldstärke bei schwachen Feldern werden die Eisenverluste und die wirksame Permeabilität des Eisens für Bleche und Drähte ausgerechnet. Es werden Formeln abgeleitet, die den Fehler bei der Verlustberechnung durch einfache Superposition von Wirbelstrom- und Hystereseverlusten abzuschätzen gestatten. Die Abnahme der Selbstinduktion einer das Eisen umgebenden Spule mit wachsender Frequenz (magnetischer Skineffekt) nimmt infolge der Hystereses mit wachsender Feldstärke merklich zu.

SCHHEEL.

**A. Kammerer.** Zur Darstellung der Verluste und Leistungen durch die Kreisdiagramme. Elektrot. ZS. **46**, 1838—1839, 1925, Nr. 49. Übersicht: Der geometrische Ort für die Kupferverluste bzw. die wirksam umgesetzten Leistungen sind Kegelschnitte, und zwar Ellipsen. Es werden die Mittelpunktskoordinaten bzw. die Richtungen der Hauptachsen dieser Ellipsen angegeben.

SCHHEEL.

**A. S. Eve.** On recent advances in wireless propagation both in theory and in practice. Journ. Frankl. Inst. **200**, 327—333, 1925, Nr. 3.

SCHHEEL.

**J. C. Warner and O. W. Pike.** The application of the X-L filament to power tubes. Proc. Inst. Radio Eng. **13**, 589—609, 1925, Nr. 5. Es wird die Verwendung des X-L-Heizdrahtes (Wolfram mit Thoriumzusatz) bei Röhren großer Emission besprochen. Die spezifische Emission (d. h. die Emission pro Watt Heizenergie) der X-L-Drähte ist bei niedrigerer Temperatur größer als die der reinen Wolframdrähte bei höherer. Die ersteren werden etwa auf 2000° abs. erhitzt, während die Betriebstemperatur der letzteren etwa 2450 bis 2550° beträgt. Es ist immer vorteilhaft, zur Vermeidung der Raumladungsverluste die Emissionsoberfläche, d. h. die Länge der Drähte, möglichst groß zu machen. Dies läßt sich für eine vorgeschriebene Emission durch Verwendung von X-L-Drähten leicht erreichen. Man kann zu diesem Zwecke auch mehrere Heizdrähte parallel schalten, wie dies bei der Röhre UV-851 der Fall ist. Sehr wichtig ist ein gutes Vakuum, da sonst das Thorium rasch zerstört wird. Um die Gasabgabe bei Überhitzten der Anode möglichst gering zu halten, wird diese aus Molybdän hergestellt und während des Pumpens sehr hoch erhitzt, so daß der größte Teil des okkludierten Gases frei wird. Verf. beschreiben dann ausführlich die konstruktiven und elektrischen Daten folgender Röhren der General Electric Comp. mit X-L-Heizfäden: UV-210, UV-203-A, UV-211, UV-204-A, UV-851.

BAUMANN.

**Edward H. Lange.** Regeneration in Tuned Three-element Vacuum-tube Circuits. Phil. Mag. (6) **50**, 750—760, 1925, Nr. 298. Verf. gibt eine einfache Methode an zur graphischen Bestimmung der Rückkopplungswirkung, Verstärkung und Stabilität verschiedener Rückkopplungsschaltungen mit Eingitterröhren. Es werden folgende Schaltungen untersucht: 1. Abgestimmter Anodenkreis mit induktiver Rückkopplung auf den aperiodischen Gitterkreis; 2. abgestimmter Gitterkreis, auf den der aperiodische Anodenkreis rückgekoppelt ist; 3. die Hartley-Schaltung; 4. die Colpitts-Schaltung.

BAUMANN.

**William C. White.** Life testing of tungsten filament triodes. Proc. Inst. Radio Eng. **13**, 625—645, 1925, Nr. 5. Verf. beschreibt die Einrichtung

der General Electric Company in Schenectady zur Prüfung der Lebensdauer von Empfänger- und Senderröhren. Es wird immer ein ganzer Satz desselben Röhrentypus unter den gleichen Betriebsbedingungen geprüft. Für je einen solchen Satz wird mittels Potentiometers (bei Empfängergeräten) die erforderliche Anoden- und Gitterspannung genau eingestellt. Als Heizstrom wird Wechselstrom verwendet. Die Senderröhren werden unter drei fixen Anodenspannungen von 500, 1000 und 2000 Volt untersucht, und zwar in der Regel im nicht schwingend Zustand. Es dürfen gleichzeitig unter denselben Bedingungen nicht mehr als 50 Röhren geprüft werden, da sonst sehr leicht störende Schwingungen sehr hoher Frequenz auftreten, die Gitterspannung und oft auch Heizspannung unkontrollierbarer Weise beeinflussen. In bestimmten Zeitabständen werden die Versuche jeweils unterbrochen und die charakteristischen Konstanten der einzelnen Röhren bestimmt, um zu sehen, ob diese sich verändert haben. Am Lebensende einer Röhre wird gewöhnlich der Moment betrachtet, wo die Emission unter einen bestimmten Betrag gefallen ist. Das allgemeine Resultat von etwa 10000 geprüften Röhren ist, daß die Lebensdauer von sehr vielen, oft ganz unwichtig erscheinenden Faktoren bei der Fabrikation sowohl als auch bei der Inbetriebsetzung abhängt. Verf. gibt dann einige Auszüge aus den Versuchprotokollen, die in speziellen Fällen die Abhängigkeit gewisser Konstanten, wie Gasdruck, Emission von der Brenndauer zeigen und den Einfluß der Heizspannung auf die Lebensdauer bestimmter Röhrentypen illustrieren.

BAUMANN

**H. M. Freeman.** Detecting characteristics of electron tubes. *Proc. Inst. Radio Eng.* 13, 611—623, 1925, Nr. 5. Die Verwendung der Elektronenröhre als Detektor in Verbindung mit Rückkopplung hat bisher die Untersuchung der eigentlichen Detektoreigenschaften der Röhre und die darauf gegründete Konstruktion neuer, für Detektorzwecke besonders geeigneter Typen etwas in den Hintergrund gedrängt. Die Zunahme der durch die einfachsten Rückkopplungsschaltungen notwendig auftretenden Störungen durch schwingende Empfänger drängt dazu, der Erhöhung der Wirksamkeit der Detektorröhre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die vorliegende Arbeit bringt einige Vorstudien in dieser Richtung an bereits vorhandenen Röhrentypen. — Es liegt eine gewöhnliche Detektorschaltung vor mit für die betreffende Träger- und Modulationsfrequenz günstig gewähltem Gitterkondensator und Ableitwiderstand. Sei  $E$  die dem Gitterkreis aufgeprägte Wechselspannung,  $\Delta I_P$

dadurch verursachte Anodenstromänderung,  $\frac{dI_g}{dE_g}$  die Neigung der Gitterspannung-

Gitterstrom-Kennlinie,  $\frac{dI_P}{dE_g}$  die Neigung der Gitterspannung-Anodenstrom-

Kennlinie, dann gilt

$$\Delta I_P = \frac{E^2 \frac{d^2 I_g}{dE_g^2} \frac{dI_P}{dE_g}}{\frac{dI_g}{dE_g}}$$

Verf. bestimmt nun bei gegebener Heizung und verschiedenen Anodenspannungen

die  $E_g - I_g$ - und  $E_g - I_P$ -Kennlinien; daraus werden  $\frac{dI_g}{dE_g}$ ,  $\frac{d^2 I_g}{dE_g^2}$  und  $\frac{dI_P}{dE_g}$

Funktion von  $E_g$  abgeleitet, und es ergeben sich schließlich für ein bestimmtes  $E_g$  die Kurven  $\Delta I_P$  als Funktion der Gittervorspannung  $E_g$ . Es wurde  $\Delta I_P$  auch mit einer Meßanordnung direkt bestimmt und sehr gute Übereinstimmung



zwischen den gemessenen und den aus den statischen Charakteristiken abgeleiteten Werten gefunden. Eine Aufnahme der  $E_g - \Delta I_P$ -Kurven für eine Reihe von Röhren desselben Typus unter den gleichen Betriebsbedingungen zeigten sehr große Unterschiede der Detektorwirkung.

BAUMANN.

**M. Abraham †.** Über den Erdwiderstand von Antennen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 25, 149—150, 1925, Nr. 6. Es handelt sich um eine Arbeit aus dem Nachlaß von M. Abraham, die als Berichtigung zu einem weiter zurückliegenden Aufsatz von A. Meissner (Jahrb. d. drahtl. Telegr. 18, 322, 1918) gedacht ist. Es wird im wesentlichen der dort aufgestellte Satz widerlegt, daß bei geometrisch ähnlichen Antennen der Erdwiderstand bei gleicher Leitfähigkeit der Erde den Längsabmessungen umgekehrt proportional sei. Er ist zwar richtig im Falle des Gleichstromes, verliert aber seine Gültigkeit, wenn der Verschiebungsstrom in der Erde gegen den Leitungsstrom nicht mehr zu vernachlässigen ist. Es gelten dann keine einfachen Beziehungen mehr für die Widerstände der Antenne bzw. ihres Modells.

SAMSON.

**Lloyd Espenschied, C. N. Anderson and Austin Bailey.** Transatlantic Radio Telephone Transmission. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 459—507, 1925, Nr. 3.

SCHEEL.

**Greenleaf W. Pickard.** The effect of the solar eclipse of January 24, 1925, on radio reception. Proc. Inst. Radio Eng. 13, 539—569, 1925, Nr. 5. Es wurden während der Finsternis im Osten Nordamerikas die Intensitätsvariationen verschiedener ungedämpfter Sender hauptsächlich im Gebiet von 600 bis 1200 Kilozykeln und Entfernungen der Größenordnung 200 km automatisch registriert. Die Registrierstreifen wurden in Zeitintervalle, die groß waren im Vergleich zu den kurzzeitigen Amplitudenschwankungen, zerlegt und für diese der mittlere Feldwert und die größte Amplitudenschwankung bestimmt. Der mittlere Feldwert entspricht dem hauptsächlich der Oberfläche nachgehenden Teil der Strahlung, während die Schwankungsamplitude als Strahlungsanteil des indirekten Weges aufgefaßt werden kann. Als allgemeines Resultat läßt sich aus allen Beobachtungen ableiten, daß bei einer Finsternis sowohl das mittlere Feld als auch die Schwankungsamplitude zunächst abnehmen, dann rasch zu einem Maximum ansteigen und schließlich wieder langsam abnehmen. Dieses Verhalten wurde 1914 von H. Nagaoka aus theoretischen Überlegungen vorausgesagt. Die beobachteten Erscheinungen sind im Einklang mit der Ausbreitungshypothese von Eccles-Larmor. Am Schlusse der Arbeit wird die Literatur über den Einfluß einer Sonnenfinsternis auf den Radioempfang zusammengestellt.

BAUMANN.

**K. Ogushi.** Berechnung des Spannungsabfalls und der Stromverteilung in einem Leitungsnetz. Elektrot. ZS. 46, 1907—1909, 1925, Nr. 51. Es gibt verschiedene Verfahren zur Berechnung des Leitungsnetzes. Bei dieser Methode kann der Spannungsabfall für jede unverzweigte Strecke des Netzes in einer Gleichung mit einer Systemkoordinate unter Anwendung einer Methode der Einflußlinie formuliert werden, und ihr Differentialquotient stellt stets die Stromverteilung dar. Zur graphischen Lösung der Knotengleichungen, die Spannungen ausdrücken, werden alle Koeffizienten der Unbekannten in den Gleichungen als Kosinus angenommen.

SCHEEL.

**Jarl Kuusinen.** Die Berechnung langer Wechselstromleitungen. Elektrot. ZS. 46, 1800—1803, 1925, Nr. 48. Es werden teilweise schon früher

bekannte Methoden zusammenfassend beschrieben, die für Berechnungen von Spannungs- und Leitungsverlusten in Leitungen besonders gut geeignet sind. Zur Berechnung der in diesen Methoden gebrauchten Leitungskonstanten werden neue, einfache Annäherungsformeln hergeleitet, in welchen die verteilte Kapazität, Induktivität, Ableitung usw. berücksichtigt werden. SCHEFFER

**H. Hemmeter.** Kritisches zur Theorie der Streuung. Arch. f. Elektrot. 15, 193—215, 1925, Nr. 3. In der vorliegenden Arbeit wird nachgewiesen, daß die einseitig verketteten Flüsse des belasteten Transformators nicht proportional sind der Durchflutung, die sie umschlingen, sondern daß sie vom Verhältnis der Momentanwerte beider Durchflutungen abhängen. Im Zusammenhang damit wird behauptet, daß die Flüsse in der „Gegenschaltung“ nicht als Streuflüsse angesprochen werden können, und eine einfache Anordnung gezeigt, die in diesem Falle ein gemeinsames Feld aufweist. Andererseits ergibt sich, daß im allgemeinen Belastungsfalle nicht notwendig ein gemeinsamer Fluß vorhanden sein muß. SCHEFFER

**Hans Lund.** Das Diagramm des kompensierten Motors nach dem Osnosprinzip. Arch. f. Elektrot. 15, 237—257, 1925, Nr. 3. Es wird ein für die praktische Prüfung des kompensierten Motors verwendbares Diagramm entworfen. Im Gegensatz zu den in der Literatur bekannt gewordenen Ableitungen, die die Kompensationswicklung als außerhalb des Motors liegend ansehen und die Verkettung aller drei Wicklungen miteinander vernachlässigen, werden in dieser Ableitung die tatsächlichen Verhältnisse zugrunde gelegt. Insbesondere wird die Lage einer Schlupfgeraden festgelegt und die Möglichkeit gegeben, aus dem Diagramm die richtige Bürstenstellung zu ermitteln. Die Untersuchung zeigt, daß das Diagramm für den Primärstrom ein Kreis ist, dessen Mittelpunkt sich mit veränderlicher Bürstenstellung auf einer Ellipse bewegt, während die Punkte unendlich kleiner und unendlich großer Schlupfung Kreise beschreiben. SCHEFFER

**Kurt Krauss.** Kommutierungsversuche an Einphasen-Reihenschlußmotoren. Elektrot. ZS. 46, 1803—1806, 1925, Nr. 48. Es wird ein Prüfungsverfahren beschrieben und theoretisch begründet, durch welches die einzelnen Wirkungen des Wendepolstromes eines Einphasen-Reihenschlußmotors (Beitrag zur Kompensation, Erzwingung der Stromwendung und Aufhebung der Transformatorspannung) einzeln quantitativ ermittelt werden. Maßnahmen zur Verbesserung der Kommutierung angeführter Motoren werden angegeben. SCHEFFER

**C. Macmillan.** A Simple Method of Calculating Magnetic Conditions in Electrical Machinery. Gen. Electr. Rev. 28, 302—311, 1925, Nr. 5.

**R. Brüderlin.** Drehstromerregemaschine als selbständiger Generator von Schwingungen kleiner Frequenz. Arch. f. Elektrot. 15, 263—272, 1925, Nr. 3.

**J. Tscherdanzev.** Zur Theorie der doppeltgespeisten Induktionsmaschine. Arch. f. Elektrot. 15, 257—261, 1925, Nr. 3.

**L. M. Perkins.** The single-phase induction motor. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 499—508, 1925, Nr. 5.

**R. M. Matson and R. E. R. Parry.** Automatic Starting of Synchronous Motors. Gen. Electr. Rev. 28, 703—706, 1925, Nr. 10. SCHEFFER

**John Auchincloss.** Various Methods of Synchronizing. Part I. Gen. Electr. Rev. 28, 692—702, 1925, Nr. 10.

**W. Reiche.** Messungen über die Spannungsverteilung auf Transformatorwicklungen unter dem Einfluß von Sprungwellen. Arch. f. Elektrot. 15, 216—236, 1925, Nr. 3. SCHEEL.

**W. Groezinger.** Fluchtlinientafel zur Berechnung des  $\cos \varphi$ . 4 S. mit 2 Tafeln. Berlin, Jul. Springer, 1925. [S. 279.] SCHWERDT.

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**John K. Robertson.** Measurements with a Lummer Gehrcke plate. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 559—563, 1925, Nr. 5. Der Verf. vermibt in Taylors Lehrbuch der Optik die Lummer-Gehrcke-Platte und gibt ihre Anwendung, Berechnung von Ordnungszahl, Auflösungsvermögen usw. KNIPPING.

**André Blondel.** Mesure des rendements photométriques des appareils optiques. C. R. 181, 449—453, 1925, Nr. 15. Verf. konstruiert ein einfaches Photometer. Seine wesentlichen Teile sind: ein Okular, ein Lummer-Brodhun-Würfel und eine Beleuchtungsvorrichtung folgender Art: In einem lichtdichten Gehäuse brennt mit konstanter Spannung eine Glühlampe. Durch eine verstellbare Meßblende fällt ein regulierbares Büschel durch eine Milchglasscheibe auf den Lummer-Brodhun-Würfel. Das Instrument wird zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit (Helligkeit) von optischen Apparaten, Fernrohren, Mikroskopen usw. benutzt. Arbeitsmethoden und Beispiele werden mitgeteilt. KNIPPING.

**Carl W. Keuffel.** A direct reading spectrophotometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 403—410, 1925, Nr. 4. Das Instrument ist ein handlicher Zusammenbau eines Spektrometers mit konstanter Ablenkung und Wellenlängentrommel, eines elektromotorisch angetriebenen, während des Laufes verstellbaren und direkt ablesbaren rotierenden Sektors besonderer Konstruktion, einer starken Lichtquelle (zwei 400 Watt-Lampen in weißer Kugel) und den Haltern für die zu untersuchenden Stoffe, die durchlässig oder undurchlässig sein können. Verwendungszweck in erster Linie: Analyse bzw. Kontrolle technischer Produkte. Meßgenauigkeit etwa 1 Proz. KNIPPING.

**W. Peddie.** A colour vision spectrometer. Proc. Edinburgh 45, 302—307, 1925, Nr. 3. Farbenmischapparat, im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß von einem beleuchteten (als Ausgangslichtquelle dienenden) Spalt mit Hilfe einer nach dem Durchmesser zerschnittenen Linse zwei reelle Bilder nebeneinander entworfen werden, die ihrerseits durch ein Prisma zwei sich teilweise überdeckende Spektren erzeugen. KNIPPING.

**Raymond H. Lambert and E. P. Wightman.** An automatic recorder for measuring size-frequency distribution of grains. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 393—402, 1925, Nr. 4. Weiterentwicklung eines von Ostwald und Hahn angegebenen Apparates (Kolloid-ZS. 32, 60, 1923), um auf photographischem Wege Sedimentiergeschwindigkeiten aufzuzeichnen. Eichung, Fehlerquellen und deren Elimination. KNIPPING.

**Seiji Nakamura.** On a Solenoscope. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 27—33. Mehrinsiges optisches Instrument mit Beleuchtungsvorrichtung, zum Zwecke, das Innere von Gewehrläufen zu besichtigen. KNIPPING.



**Francesco Vercelli.** Teoria della propagazione dell'energia raggiante nell'acqua. Lincei Rend. (6) 2, 198—204, 1925, Nr. 5/6. Der Verf. entwickelt Formeln für die Schwächung des Lichtes beim Durchgang durch Wasser, gestützt auf die von Mecke und Dietzius gegebene Theorie der Lichtschwächung in einer getrübbten Atmosphäre, wobei zwischen echter Absorption und Zerstreuung unterschieden wird. Die vorliegende Arbeit betrachtet nur senkrechten Einfall der Lichtstrahlen (der Verf. hat Messungen im Roten Meere mit der Sonne im Zenit angestellt), die Behandlung schrägen Einfalles bleibt einer späteren Arbeit vorbehalten.

PRZIBRA

**G. I. Pokrowski.** Über die Helligkeit einer leuchtenden Schicht. ZS. f. Phys. 34, 496—498, 1925, Nr. 5/7. Die Helligkeit des Himmels wird berechnet unter der Annahme, daß zwischen den leuchtenden Molekülen noch Lücken sich befinden, durch die der dunkle Grund durchscheint. Unter Berücksichtigung der Änderung der Dicke der atmosphärischen Schicht mit dem Winkel  $\varphi$  zwischen

Beobachtungsrichtung und Horizont folgt  $H = H_0 (1 - e^{-\frac{p}{\sin \varphi}})$ . Diese Beziehung wird durch pyrometrische Messungen innerhalb der Grenze der Beobachtung fehler bestätigt.

H. R. SCHUL

**Howard M. Elsey and George L. Lynn.** Refractive indices of solutions of hydrochloric acid, acetic acid and ethanol in water at 25° and 30°. Journ. phys. chem. 27, 342—345, 1923, Nr. 4. Da die bisher vorliegenden Berechnungszahlen der angegebenen Lösungen nur für Temperaturen gelten, die im Laboratorium nicht immer einzuhalten sind, sind sie für die Temperaturen 25 und 30° für verschiedene Konzentrationen ( $C$  in Gramm auf 1000 g Wasser) gemessen worden.

Salzsäure.

$C$	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$	$C$	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$
0,00	1,332 51	1,332 04	73,81	1,348 16	1,347 69
8,02	1,334 32	1,333 89	84,67	1,350 25	1,349 77
17,72	1,336 51	1,336 08	93,49	1,351 90	1,351 44
26,81	1,338 47	1,338 02	103,3	1,353 74	1,353 25
36,92	1,340 60	1,340 19	114,6	1,355 90	1,355 34
46,07	1,342 55	1,342 10	148,6	1,361 87	1,361 30
54,79	1,344 33	1,343 93	160,3	1,363 95	1,363 36
65,90	1,346 62	1,346 13			

Essigsäure.

$C$	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$	$C$	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$
25,37	1,334 27	1,333 66	239,65	1,345 79	1,344 90
47,42	1,335 68	1,335 09	266,89	1,346 94	1,345 98
71,75	1,337 20	1,336 57	303,94	1,348 38	1,347 40
92,93	1,338 48	1,337 79	333,44	1,349 49	1,348 47
120,41	1,340 01	1,339 26	367,90	1,350 68	1,349 64
152,45	1,341 72	1,340 92	405,32	1,351 87	1,350 77
179,87	1,343 08	1,342 23	407,12	1,352 26	1,351 15
220,39	1,344 93	1,344 05			

## Ethanol.

<i>C</i>	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$	<i>C</i>	$n_D^{25}$	$n_D^{30}$
24,92	1,334 02	1,333 51	211,10	1,344 28	1,343 42
41,23	1,334 98	1,334 44	241,17	1,345 66	1,344 76
59,46	1,336 04	1,335 50	274,87	1,347 09	1,346 09
82,92	1,337 39	1,336 79	301,30	1,348 18	1,347 18
104,72	1,338 64	1,338 07	341,34	1,349 61	1,348 47
129,24	1,340 01	1,339 34	383,78	1,350 86	1,349 74
161,94	1,341 81	1,341 11	397,12	1,351 23	1,350 00
181,05	1,342 78	1,342 04			

H. R. SCHULZ.

**Charles L. R. E. Menges.** On Kinematics. Phil. Mag. (6) 49, 579—583, 1925, Nr. 291, März. Bemerkung zu dem bekannten Versuch Fizeaus und dessen Wiederholung durch Zeeman (diese Ber. 1, 623, 1920) über den Mitführungskoeffizienten. Vgl. diese Ber. 4, 1039, 1923. KNIPPING.

**R. J. Havighurst.** The distribution of diffracting power in sodium chloride. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 502—507, 1925, Nr. 8. Aus der Duaneschen Formel

$$\varrho(xyz) = \sum_{n_1} \sum_{n_2} \sum_{n_3} A_{n_1 n_2 n_3} \cos \frac{2\pi n_1 x}{a} \cos \frac{2\pi n_2 y}{a} \cos \frac{2\pi n_3 z}{a}$$

läßt sich die Elektronendichte  $\varrho$  (= Streuvermögen) im Punkte  $xyz$  des Grundwürfels von NaCl berechnen, wenn neben  $a$ , der Kantenlänge des Grundwürfels, die  $A_{n_1 n_2 n_3}$  bekannt sind, das sind die Quadratwurzeln aus dem Reflexionsvermögen an der Netzebene  $n_1 n_2 n_3$ . Verf. entnimmt aus den Messungen von Bragg, James und Bosanquet die  $A$ -Werte für 46 verschiedene Netzebenen und gibt Kurven, die die Änderung des  $\varrho$  beim Fortschreiten längs der Würfelkante, längs der Raumdiagonale und längs der Flächendiagonalen zeigen. In jedem Falle treten  $\varrho$ -Maxima dort auf, wo Atome liegen, und die Höhe der Maxima ist verschieden für Na und Cl. Längs der Würfelkante und Raumdiagonale wechseln in bekannter Weise Na- und Cl-Maxima ab; längs der Flächendiagonalen tritt nur eine Sorte von Maximis auf. Jedes Cl-Maximum ist durch zwei kleine Nebenmaxima eingerahmt, die auf eine äußere Elektronenschale deuten sollen, in der sich ein Teil der Elektronen zeitweilig befindet. Wird ferner für Na wie für Cl die Größe  $\varrho r^2$  als Funktion des Abstandes  $r$  vom Atommittelpunkt aufgetragen, so ist durch graphische Integration  $\varrho r^2 dr$  als Gesamtladung der Elektronenhülle zu finden. Als Verhältnis Cl/Na wird — mit Vorbehalt wegen der unsicheren Na-Kurve — 1,78 angegeben, was auf Ionen deutet, da das Verhältnis der Elektronenzahlen in den Ionen  $\frac{18}{10} = 1,8$ , in den neutralen Atomen  $\frac{17}{11} = 1,55$  ist. BUCHWALD.

**R. J. Havighurst.** The Distribution of diffracting power in certain crystals. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 507—512, 1925, Nr. 8. Die in der vorangehenden Arbeit für NaCl mitgeteilten Ergebnisse werden zunächst auf KJ, NH<sub>4</sub>J (beide vom NaCl-Typ) und NH<sub>4</sub>Cl (CsCl-Typ) erweitert. Die  $A$ -Werte werden aus den Reflexionsintensitäten von je einigen 20 Netzebenen geschätzt,  $\varrho$ -Kurven für die Würfelkanten, Raum- und Flächendiagonalen mitgeteilt. Beim

Diamant schließlich mit seinen zwei ineinandergestellten flächenzentrierten kubischen Gittern stellt sich die Duanesche Formel als Überlagerung zweier Kosinusreihen dar. Auch hier werden  $\varphi$ -Kurven berechnet, doch lassen sich daraus wegen der Unzulänglichkeit der zugrunde gelegten  $A$ -Werte, die aus Messungen von Hull und W. H. Bragg entnommen sind, keine bindenden Schlüsse ziehen. BUCHWALD

**L. R. Wilberforce.** Diffraction by Line Screens. Phil. Mag. (6) 50, 967—970, 1925, Nr. 299. Ein vom Verf. untersuchter Linienraster (Glasplatte mit eingeritzten Furchen, die mit einem schwarzen Farbstoff ausgefüllt sind) liefert ein Beugungsbild mit intensiven geradzahligigen Spektren, obwohl die hellen und dunklen Striche des Rasters gleich breit sind. Verf. schiebt diese Anomalie auf eine Verbiegung oder anderweitige Veränderung der Rasterplatte beim Ritzen und bestätigt diese Vermutung, indem er der geritzten Glasfläche in kleinem Abstand eine ebene Glasplatte gegenüberstellt und den Zwischenraum mit Zedernholzöl ausfüllt. So werden alle Unebenheiten der Rasterfläche ausgeglichen, und jetzt verschwinden in der Tat die geradzahligigen Spektren, wie es die Theorie verlangt. BUCHWALD

**Charles Chéneveau.** Sur quelques propriétés optiques des milieux troubles, résineux solides. C. R. 180, 1105—1106, 1925, Nr. 14. In fest durchsichtige Harze kann Wasser gepreßt werden: Das Wasser bildet darin Tröpfchen, es entsteht ein optisch trübes Medium — das Gegenstück zu den bekannten Harzsuspensionen in Wasser. Derartige Medien gehorchen dem ver-

allgemeinerten Rayleighschen Gesetz  $J = J_0 e^{-\frac{A}{\lambda^n}}$  ( $J_0$  einfallende Intensität,  $J$  hindurchgehende Intensität,  $A$  und  $n$  Konstanten,  $\lambda$  Wellenlänge). Bei einem weißen Kopal ergab sich als Durchmesser der häufigst vertretenen Wassertropfchen  $3 \mu$ , als Tröpfchenzahl im Kubikzentimeter  $1,8 \cdot 10^{18}$ ,  $n = -0,6$ ; die entsprechenden Werte für einen gelben Kopal waren  $7 \mu$ ,  $1,8 \cdot 10^7$ ,  $-0,53$ . Der negative Wert von  $n$  zeigt, daß Rot stärker zerstreut wird als Blau. BUCHWALD

**B. E. Mourashkinsky.** Diffraction Image of Two Close Luminous Planes. Phil. Mag. (6) 46, 802—815, 1923, Nr. 275. Ausgehend von bekannten Formeln für die Intensitätsverteilung im Fraunhoferschen Beugungsbild einer kreisförmigen Öffnung (in der Brennebene eines Objektivs), wenn die Lichtquelle punktförmig, linear oder eine leuchtende Halbebene mit geradem Rande ist, wird die entsprechende Formel für den Fall aufgestellt, daß als Lichtquelle zwei verschiedenen helle Halbebenen mit geraden Rändern (Helligkeiten  $a$  und  $c$ ) wirken, die durch ein Band von der Breite  $D$  und der Helligkeit  $b$  getrennt sind. 1. Kurven gleicher Intensität im Beugungsbild sind gerade Linien parallel zu den Bandrändern, so daß es genügt, die Intensität auf einer Linie senkrecht zu diesen Rändern zu berechnen. Hierfür werden unter der Annahme  $a = 0$  umfangreiche Zahlenangaben mitgeteilt. 2.  $b = 0$  = dunkles Band,  $D$  variabel. Im geometrischen Bilde der Bandmitte nimmt die Intensität mit wachsendem  $D$  ab, in den geometrischen Bildern der Bandränder ist sie für kleine  $D$  annähernd gleich  $a$  in der Bandmitte, für größere  $D$  merklich größer. 3.  $b \neq 0$ ; Intensität in der Bandmitte als Funktion von  $D$ ;  $b$  als Parameter, in Bruchteilen von  $a$  angegeben. Bei kleinem  $D$  ist die Intensität für verschiedene  $b$  annähernd gleich, bei größerem  $D$  ist sie für kleine  $b$  viel schwächer als für große. 4. Die gleichen Angaben für geometrischen Bandränder; Kurvenzüge von ähnlichem Typus. 5. Angabe, wie groß  $D$  mindestens sein muß, damit bei verschiedenen  $b$  und unter Annahme einer Kontrastempfindlichkeit des Auges von 5, 10, 15, 20 Proz. das Bild



Bandes noch sichtbar ist, d. h. die Ebenen noch getrennt werden. Nimmt man die Kontrastempfindlichkeit zu 10 bis 15 Proz. an, so können bei  $b = 0$  die Halbebenen sechs- bis neunmal leichter getrennt werden als zwei Punkte. Vorschlag, diese Anordnung zur Bestimmung von Kontrastempfindlichkeiten zu benutzen.

BUCHWALD.

**Ernest Merritt.** Spectrophotometric measurements of certain iridescent colors. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 131—132, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**Ernest Merritt.** A spectrophotometric study of certain cases of structural color. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 93—98, 1925, Nr. 2. Das von den Halsfedern einer Taube, vom Flügel des Schmetterlings *Morpho menelaus*, von blau und purpurn angelaufenem Stahle reflektierte Licht zeigt, mit dem Lummer-Brodhunschen Spektralphotometer untersucht, ein Wellenlängengebiet minimaler Reflexion, das sich mit wachsendem Einfallswinkel nach kürzeren Wellenlängen verschiebt, was der Auffassung recht gibt, daß es sich um Farben dünner Blättchen handelt. Die Messungen gestatten, aus der bekannten Gleichung  $\frac{\lambda_0^2}{4e^2} = n^2 - \sin^2 i$  ( $\lambda_0$  Wellenlänge minimaler Reflexion,  $e$  und  $n$  Dicke und Brechungsquotient der Blättchen,  $i$  Einfallswinkel) annähernd  $e$  und ein mittleres  $n$  zu bestimmen. Ergebnisse (in der vorläufigen Mitteilung lauten die Zahlenwerte anders): Taubenfeder  $e = 208 \mu$ ,  $n = 1,490$ ; Schmetterlingsflügel  $e = 0,195 \mu$ ,  $n = 1,628$ ; purpurner Stahl  $e = 0,139 \mu$ ,  $n = 1,875$ ; blauer Stahl  $e = 0,171 \mu$ ,  $n = 1,855$ . Beim Schmetterlingsflügel, der unter dem Mikroskop eine an ein Beugungsgitter erinnernde Streifung zeigt, spielen Beugungserscheinungen hinein, wenn die Einfallsebene nicht parallel zur Streifung gewählt wird.

BUCHWALD.

**K. S. Krishnan.** On the Molecular Scattering of Light in Liquids. Phil. Mag. (6) **50**, 697—715, 1923, Nr. 298. In bereits bekannter Weise sind 65 staubfreie chemisch gut definierte Flüssigkeiten bezüglich der Intensität und des Polarisationsverhältnisses des Streulichtes untersucht worden. Dabei hat sich für einige der Flüssigkeiten eine deutliche Fluoreszenz gezeigt (Diäthylketon), die teilweise durch die Farbenänderung, teilweise durch Untersuchung mit Filtern nachgewiesen werden konnte. Auch eine Änderung der Depolarisation mit der Wellenlänge konnte beobachtet werden. Der Polarisationsgrad des Streulichtes nimmt mit der Wellenlänge ab. — Bei Berücksichtigung der notwendigen Korrekturen läßt sich eine deutliche Beziehung zur Konstitution nachweisen, und zwar wächst im allgemeinen die Depolarisation in homologen Reihen der Alkohole und Paraffine mit höheren Seriengliedern, nimmt dagegen ab bei Fettsäuren, Anhydriden und Estern. Ferner ist der Wert der Depolarisation für ungesättigte Verbindungen größer als für gesättigte. Für sehr hohe Brechungsindizes gilt die theoretische Formel für die Intensität nicht mehr.

H. R. SCHULZ.

**Wilder D. Bancroft.** Newton and the peacock. Journ. phys. chem. **28**, 351—359, 1924, Nr. 4. Auszüge aus Newtons „Opticks“ (Ausgaben 1704 und 1721), aus denen hervorgeht, daß Newton das Entstehen der Farbe in jedem Falle auf Struktur der Körper zurückführt, sie also als Interferenzfarben betrachtet.

H. R. SCHULZ.

**D. Vorländer und Robert Walter.** Die mechanisch erzwungene Doppelbrechung der amorphen Flüssigkeiten im Zusammenhang mit der molekularen Gestalt. ZS. f. phys. Chem. **118**, 1—30, 1925, Nr. 1/2. Mit Hilfe der Kundt-Umlaufschen Methode, bei der die zu untersuchende Substanz

in einen Hohlzylinder eingebracht wird, in der sich ein zweiter Zylinder schne-  
drehen kann, so daß die Flüssigkeiten in dünner Schicht einem tangentialen  
Zuge unterworfen werden können, sind über 100 Öle untersucht worden. Zu  
Charakterisierung der Öle ist die spezifische Doppelbrechung  $[D] = \frac{100}{u \cdot z}$

benutzt, wobei  $u$  die Umdrehungszahl des inneren Zylinders,  $z$  die Zähligkeit und  
 $D$  der beobachtete Drehungswinkel ist; durch Einschaltung eines Gipsblättchens  
zwischen gekreuzten Nicols und spektrale Zerlegung konnten Gangunterschiede  
von  $2 m\mu$  noch hinreichend genau beobachtet werden. Die Zähligkeiten  
wurden mit dem Ostwaldschen Viskosimeter, die Dichten in kommunizierenden  
Röhren im Vergleich mit Wasser bestimmt. — Erzwungen anisotrope  
Öle waren sämtlich positiv doppelbrechend in bezug auf die Zugrichtung, d.  
sie zeigen normale Doppelbrechung oder Stäbchendoppelbrechung, wobei beachtet  
werden muß, daß bei der Apparatur nur Flüssigkeiten mit  $z > 5$  merkbare Doppel-  
brechung zeigten. — Nicht bei allen Flüssigkeiten ist der beobachtete Drehungs-  
winkel der Umdrehungszahl proportional. Im allgemeinen gilt die Proportionalität  
nur für mittlere Werte der Umdrehungszahlen. Es ist ein gewisser Grenzwert  
notwendig, um überhaupt Doppelbrechung zu erzeugen, und für große Um-  
drehungszahlen nähert sich  $D$  asymptotisch einem Grenzwert. Innerhalb der  
vergleichbaren Intervalle kommt das Anwachsen der Doppelbrechung mit der  
Kettenlänge in der Reihe der Fettsäuren gut zum Ausdruck. Für Glycerin  
der Fettsäuren ist der Anstieg langsamer und der Endwert kleiner als bei den  
Säuren. Seitenketten vermindern  $[D]$ . Alkoholische Hydroxylgruppen wirken  
je nach der Stellung im Molekül verstärkend oder abschwächend. Auch der  
Einfluß der Doppelbindung  $C = C$  läßt sich nachweisen. — Gegenüber der Doppel-  
brechung kristallinischer Öle ist diejenige der erzwungen anisotropen Öle sehr  
klein (etwa 1 : 100 000). Die Dispersion letzterer konnte bei p-methoxyzimtsäure-  
Butyl festgestellt werden. Ein Unterschied zwischen Öl- und Kolloiddoppel-  
brechung ist erkennbar.

H. R. SCHULZ

**H. Freundlich, F. Stapelfeldt und H. Zoher.** Quantitative Untersuchung  
am Vanadinpentoxydsol. I. Die Strömungsanisotropie. ZS. f. phys.  
Chem. 114, 161—189, 1925, Nr. 3/4. Vanadinpentoxydsol zeigen beim Strömen  
Doppelbrechung, sowie Dichroismus (verschiedene Absorptionskoeffizienten der  
beiden Strahlen). Die Doppelbrechung wird am Gangunterschied  $\Delta$  (welcher  
bewirkt, daß ein linear polarisierter Strahl elliptisch polarisiert wird), der  
Dichroismus am logarithmischen Verhältnis der Amplituden (elliptisch statt zirkulär  
polarisiertes Licht) gemessen. Genaue Beschreibung der Versuchsanordnung.  
Resultate: Die Strömungsanisotropie nimmt mit dem Alter des Sols zu in Folge  
einer Reaktion zweiter Ordnung. Die Konstanten derselben sind stark temperat-  
abhängig, der Koeffizient beträgt pro  $10^\circ$  etwa 4. Die Anisotropie ist der Kon-  
zentration angenähert proportional, die Doppelbrechung (Grenzwert) ist dieselbe  
wie die einer Lamelle von demselben  $V_2O_5$ -Gehalt. Die Anisotropie nimmt mit  
der Geschwindigkeit der Strömung zu, um (bei alten Solen) einem Sättigungswert  
zuzustreben. Mit zunehmender Temperatur nimmt die Anisotropie ab.  
Der ganze Komplex rührt von einer elastischen Deformation der Teilchen her.

GYEMAS

**H. Freundlich, F. Stapelfeldt und H. Zoher.** Quantitative Untersuchung  
am Vanadinpentoxydsol. II. Das Wirbelkreuz. ZS. f. phys. Chem. 114,  
190—207, 1925, Nr. 3/4. Dreht sich ein Zylinder um einen inneren konzentrischen  
Zylinder, so zeigt das zwischen beiden befindliche Vanadinpentoxydsol, durch  
gekreuzte Nicols betrachtet, das sogenannte Wirbelkreuz. Die dunklen Ar-

fallen jedoch nicht in die Richtung der Nicols, bilden vielmehr einen Winkel mit ihr, den Kreuzwinkel. Derselbe nimmt mit dem Alter des Sols in Form einer Reaktion zweiter Ordnung zu, und zwar von einem Anfangswert 45 bis etwa 90°. Der Temperaturkoeffizient des Alterns ergibt sich zu 2,3 pro 10° (vgl. das vorstehende Referat). Darstellung einer Theorie der Erscheinung, wonach die Deformation der Teilchen sowohl mit zunehmendem Alter, wie mit zunehmender Drehungsgeschwindigkeit zunimmt. Ist die Deformation gering, so bilden die Richtungen stärkster Zug- und Druckbeanspruchung 45° mit dem Geschwindigkeitsgefälle, daher auch der Kreuzwinkel 45°. Bei maximaler Deformation stellen sich die Teilchen in die Strömungsrichtung ein, daher das normale Verhalten (Kreuzwinkel 90°).  
GYEMANT.

**C. Zwikker.** Physische Eigenschappen van Wolfram bij hooge temperaturen. *Physica* 5, 249—260, 1925, Nr. 8/9. Die Arbeit ist ein Auszug aus der Dissertation des Verf., Amsterdam 1925. In dieser sind alle Meßmethoden und Fehlermöglichkeiten ausführlich beschrieben. Die vorliegende Arbeit gibt vor allem die Resultate. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von Forsythe und Worthing (vgl. diese Ber. 6, 1638, 1925) ergibt: das Emissionsvermögen für  $\lambda = 0,665 \mu$  ist gleich, die Gesamtstrahlung (W/cm²) ist größer, bei 2000° etwa 2 Proz., bei 3000° etwa 5 Proz., das Wärmeleitvermögen ist größer (etwa 15 Proz.), der spezifische Widerstand ist kleiner (etwa 5 Proz.), die Elektronenemission ist größer (etwa 12 Proz.). Eine Abweichung der Strahlung vom Lambertischen Kosinusetz wurde nicht gefunden.  
LAX.

**J. C. Slater.** Methods for Determining Transition Probabilities from Line Absorption. *Phys. Rev.* (2) 25, 783—790, 1925, Nr. 6. Verf. entwickelt ausführlich die Rechnungen, welche erforderlich sind, um aus einer photometrisch ausgemessenen Absorptionslinie die Einsteinschen Übergangswahrscheinlichkeiten zu berechnen. Zunächst wird die bekannte logarithmische Formel für die Bestimmung des Absorptionskoeffizienten aus Schichtdicke und Intensitätsabnahme abgeleitet, dann die Korrektur des Intensitätsverlaufs auf unendlich schmalen Spalt entwickelt (diese Rechnung findet sich schon bei W. Voigt, *Phys. ZS.* 14, 375, 1923; d. Ref.). Für den Verlauf des Absorptionskoeffizienten  $k$  folgt aus der Slaterschen Dispersionstheorie die Beziehung:

$$\frac{k(\lambda) \cdot x}{\ln 10} = \log \frac{J_0}{J} = \frac{C_1}{(\lambda - \lambda_0)^2 + C_1 C_2}$$

( $x$  durchlaufene Schichtdicke). Trägt man  $(\lambda - \lambda_0)^2$  als Funktion von  $1/\log J_0/J$  auf, so muß sich eine Gerade ergeben, welche die Neigung  $C_1$  hat und die Abszissenachse im Punkte  $x = C_2$  schneidet. Auf diese Weise kann aus einem derartigen Diagramm  $C_1$  und  $C_2$  unmittelbar abgelesen werden. Häufig kommt aber zu der Linienabsorption noch eine wenig von der Wellenlänge abhängige Absorption hinzu. Dann wird die oben angegebene Funktion keine Gerade mehr, sondern eine Hyperbel, aus der sich jedoch durch Probieren leicht der Beitrag der konstanten Absorption ermitteln läßt. Im nächsten Abschnitt wird die Änderung der Form der Absorptionskurve mit wachsender Schichtdicke besprochen, wenn man nicht den Absorptionskoeffizienten, sondern  $J/J_0$  aufträgt. Im letzten Teil wird die Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten  $A_{ij}$  und  $B_{ij}$  aus den Konstanten  $C_1$  und  $C_2$  durchgeführt. Es ergeben sich die Formeln

$$A_{ij} = \frac{8 \pi^2 c \cdot 10^{24} \ln 10}{N x \lambda_0} \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}, \quad B_{ij} = \frac{\pi c \ln 10}{k N x \lambda_0} \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

( $N$  Zahl der Atome im Kubikzentimeter,  $x$  Schichtdicke in Zentimetern,  $\lambda_0$  Wellenlänge in Å.-E. gemessen).  
Joos.



**George R. Harrison.** Experimental Determination of Relative Transition Probabilities in the Sodium Atom. Phys. Rev. (2) **25**, 768—782, 1925, Nr. 6. Nach der von Slater (vgl. vorhergehendes Referat) ausgearbeiteten Methode werden die Übergangswahrscheinlichkeiten für das 2. bis 16. Glied der Hauptserie des Na aus photographisch-photometrischen Messungen ermittelt. Die Methode der Auswertung und die Anbringung der wegen der endlichen Weite von Spektrographen- und Photometerspalt erforderlichen Korrekturen wird ausführlich beschrieben. Nach den Slaterschen Formeln müßte  $(\lambda - \lambda_0)^2$ , als Funktion von  $1/\log J_0/J$  aufgetragen, eine Gerade ergeben. Da dies nicht streng der Fall ist, wird auf eine Störung durch die Bandenabsorption geschlossen und durch einen diese Absorption berücksichtigenden Korrekturfaktor die Geradenlinie hergestellt. Für die Übergangswahrscheinlichkeiten ergeben sich folgende Zahlen in willkürlichem Maße:

Nr. . .	2	3	4	5	6	7	8	9
$A_{ij}$ . .	19,0	12,2	8,85	6,85	5,42	4,50	3,83	3,36
$B_{ij}$ . .	6,85	2,81	1,70	1,19	0,89	0,71	0,59	0,505
Nr. . .	10	11	12	13	14	15	16	
$A_{ij}$ . .	2,95	2,61	2,32	2,07	1,85	1,67	1,50	
$B_{ij}$ . .	0,440	0,386	0,342	0,302	0,270	0,241	0,251	

Eine Extrapolation auf die *D*-Linien selbst gibt wegen des großen Intensitätsunterschieds zwischen dem ersten und zweiten Gliede nur einen groben Schätzwert.

Joos

**George R. Harrison and J. C. Slater.** Line breadths and absorption probabilities in sodium vapor. Phys. Rev. (2) **26**, 176—188, 1925, Nr. 2. Aus früheren experimentellen Untersuchungen des einen Verf. wird die Halbwertsbreite der zweiten bis achten Linie der Na-Absorptionsserie berechnet. Dabei wird betont, daß die Absorption auf unendlich dünne Schicht bezogen werden muß, d. h. daß als Halbwertsbreite einer Absorptionslinie die Entfernung der beiden Punkte zu nehmen ist, an denen der Absorptionskoeffizient die Hälfte des Maximalwertes annimmt. Rechnet man die früher von Füchtbauer und Schell ermittelte Breite der *D*-Linien auf den von den Verff. angewandten Druck um, so ergibt sich, daß die verbreiternde Wirkung des Na-Dampfes auf die Na-Linien etwa 400mal größer ist als diejenige des von Füchtbauer untersuchten Stickstoffs. Es wird daraus geschlossen, daß Nachbaratome gleicher Art eine viel größere Störung der Elektronenbahnen hervorrufen können als solche fremder Art. Weiterhin ergab sich entgegen den Beobachtungen am Starkeffekt, daß die Verbreiterung mit der Gliednummer in einer Serie nicht zu-, sondern abnimmt. Ferner wurde festgestellt, daß bei den angewandten Temperaturen (450 bis 600° C) ein großer Teil des Dampfes aus zweiatomigen Molekeln besteht, denn es wurden die Übergangskoeffizienten  $A_{ij}$  und  $B_{ij}$  zu nur einem Fünftel des bei einatomigem Dampfe zu erwartenden Wertes gefunden, und die Banden, welche die Linie 3303 umgeben, mit ungefähr 50facher Intensität gemessen. Da mit steigender Temperatur eine relative Zunahme der Bandenintensität beobachtet wurde, wird geschlossen, daß die Bildung der Na<sub>2</sub>-Molekel ein endothermer Vorgang ist.

Joos

**Ian Sandeman.** The Secondary Spectrum of Hydrogen at High Pressures. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 607—616, 1925, Nr. 748. Um Gesetzmäßigkeiten im Viellinienspektrum herauszufinden, untersuchte Verf. das Verhalten der einzelnen Linien bei höheren Drucken, über deren Größe inde-

keine Angabe gemacht ist. Auf diese Weise konnte Verf. aus dem gleichartigen Verhalten von Linien den *P*-, *Q*- und *R*-Zweig einer neuen Bande feststellen, deren Kopf bei 4582,58 Å.-E. liegt und die nach Blau abgeschattigt ist. Das nach der Formel von Kramers und Pauli berechnete Trägheitsmoment ergibt sich zu  $19,326 \cdot 10^{-41}$ , was mit demjenigen eines statischen Modells von  $H_3$  übereinstimmt.

Joos.

**T. Tanaka.** Wave-Lengths of Additional Lines in the Many-Lined Spectrum of Hydrogen. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 592—606, 1925, Nr. 748. Neue Aufnahmen des Viellinienspektrums ergaben eine große Anzahl schwacher Linien, welche bisher nicht aufgeführt werden. Diese stimmen zum größten Teil mit Aufnahmen überein, welche unabhängig von Merton gemacht wurden und die daher bei der Angabe der Wellenlänge mit berücksichtigt sind. Um zu prüfen, ob etwa einige der Linien dem OH zugehören, wurde das Spektrum einer Knallgasflamme bei sehr langer Belichtung aufgenommen. Es fielen indes nur ganz wenige dieser Linien in die Nähe der neuen Wasserstofflinien. Eine Tabelle von etwa 550 Wasserstofflinien zwischen 6572 und 3295 Å.-E. wird angegeben.

Joos.

**J. W. Nicholson.** The Secondary Spectrum of Hydrogen. Month. Not. **85**, 449—464, 1925, Nr. 5. Zunächst weist Verf. darauf hin, daß das Viellinienspektrum höchstwahrscheinlich aus den Spektren mehrerer Träger, wie  $H_2$ ,  $H_2^+$ ,  $H_3$  und anderen zusammengesetzt ist. Als charakteristisches Merkmal der von Fulcher zusammengefaßten Linien sieht Verf. das Fehlen eines Zeemaneffektes an. Die erste Fulchersche Bande besteht aus Triplets, welche sich im Abstand von 100 Å.-E. wiederholen. Sie läßt sich darstellen durch die Formel

$$\nu = 15556,072 + 243,313 m + 5,3767 m^2.$$

Diese Formel bringt Verf. in eine der Serienformel für Linienspektren nachgebildete Form:

$$\nu = 12803,4 + 5,3767 (m + 22,627)^2.$$

Stellt man die zweite Fulchersche Bande ebenso dar:

$$\nu = 12765,7 + 7,020 (m - 25,457)^2,$$

so zeigt sich ein numerischer Zusammenhang der beiden Banden darin, daß das erste Glied innerhalb einer Fehlergrenze von 37  $\nu$ -Einheiten identisch ist. Weiter wird im blauen Spektralbereich eine Anzahl Linien, die ebenfalls keinen Zeeman-effekt haben, zu einer analogen Bande zusammengefaßt, welche sich durch die Formel  $\nu = 20749,22 + 324,934 m + 13,152 m^2$  darstellen läßt.

Joos.

**J. W. Nicholson.** A Hydrogen Spectrum of Constant Frequency-difference. Month. Not. **85**, 656—659, 1925, Nr. 7. Verf. zeigt, daß unter den Linien des Viellinienspektrums folgenden Baues vorkommen: 1. Gruppe  $\nu_1, \nu_2 \dots$ , 2. Gruppe  $\nu_1 + A, \nu_2 + A \dots$ , 3. Gruppe  $\nu_1 + B, \nu_2 + B$ , und daß ein großer Teil der nicht zu den Fulcherbanden gehörenden Linien diesem Schema entspricht. Es sind gerade diejenigen Linien, welche einen normalen Zeeman-effekt zeigen. Nach der Anschauung des Verf. müssen deshalb diese Linien einem atomaren Gebilde ( $H^-$ ?) zugeschrieben werden. Es werden 9 Paare mit  $\Delta\nu = 1312$  und 14 Paare mit  $\Delta\nu = 1300$  angeführt.

Joos.

**J. C. Mc Lennan and A. B. Mc Lay.** On the Series Spectrum of Gold. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 571—582, 1925, Nr. 748. Die Absorptionsspektren

von Cu, Ag und Au wurden bis ins Schumanngebiet verfolgt. Die Aufnahmen wurden mit einem Flußspatvakuumspektrographen ausgeführt. Das Metall wurde in einem kleinen Kohlerohrfen verdampft und als Hintergrund ein Funke oder Bogen zwischen Elektroden aus dem zu untersuchenden Metall genommen. Als zweites Glied der Hauptserie von Au wurde das Paar 1665,75/1646,71 Å.-E. gefunden, woraus der Grundterm  $1s$  zu 74461 folgt. Ihm entspricht eine Ionisierungsarbeit von 9,25 Volt. Außerdem wurde aber noch ein weiteres Paar von Absorptionslinien festgestellt; 1951,21/1879,13 Å.-E. Diese Linien deutet Vert als die Kombination des Grundterms mit einem irregulären doppelten  $p$ -Term  $x p_i = 232280$  und  $21253,3$ . Derartige irreguläre  $p$ -Terme finden sich in größeren Zahl beim Cu, dagegen nicht beim Ag. Eine Gruppe von drei Linien, welche im Spektrum von Cu und Ag ebenfalls auftritt, deuten Verff. als Kombination des niedersten  $p$ -Terms mit einem noch tiefer liegenden und darum metastabilen  $d$ -Term.

Joo

**Mitsuharu Fukuda.** Change of Wave-lengths for Certain Lines of Zinc, Cadmium and Mercury in a Condensed Discharge. *Scientific Pap. Inst. phys. and chem. Res. Tokyo* **3**, 183—192, 1925, Nr. 37. Verf. untersucht die Verschiebung der Linien von Zn, Cd und Hg bei kondensierter Entladung im Geisslerrohr unter Vorschaltung einer Funkenstrecke. Die Verschiebung nimmt mit Vergrößerung der Vorfunkstrecke zu. Außerdem erscheinen mit Vergrößerung der Vorfunkstrecke mehr und mehr Funkenlinien. Die meisten der verschobenen Linien gehören der II. Nebenserie an, bei der die Verschiebung ausschließlich nach langen Wellen gerichtet ist. Bei einem Teil der Linien der I. Nebenserie findet sich dagegen auch Verschiebung nach kurzen Wellen. Als Ursache der Verschiebung werden die intramolekularen elektrischen Felder angenommen.

Joo

**S. Goudsmit.** Determinations of the Terms in the Lanthanum Spectrum. *Proc. Amsterdam* **28**, 23—31, 1925, Nr. 1. Ausgehend von den Zeeman effektmessungen von Rybar (*Phys. ZS.* **12**, 889, 1911) und den von Paulson (*Ann. d. Phys.* **45**, 1203, 1914) untersuchten Liniengruppen mit gleichen  $\Delta v$  konnte ein großer Teil der Lanthanlinien in ein Termschema gebracht werden, sowie für diese die inneren Quantenzahlen und die Aufspaltungsfaktoren ermittelt werden. Die Termmultiplizitäten sind alle ungerade, es gehören daher die gedeuteten Linien dem  $La^+$  zu. In mehreren Tabellen sind die gedeuteten Linien und ihre Zeemantypen zusammengestellt.

Joo

**H. Gieseler und W. Grottrian.** Über die Vervollständigung der Serie im Bleibogenspektrum. *ZS. f. Phys.* **34**, 374—388, 1925, Nr. 5/7. Unter Benutzung einer zur Entdeckung höherer Serienglieder besonders geeigneten Lichtquelle werden die von Thorsen im Bleibogenspektrum gefundenen Serien durch einige weitere Glieder ergänzt und vervollständigt. Aus den zum Teil neu vermessenen Linien der Serien werden die Termfolgen berechnet. Es werden mehrere neue Serien gefunden, von denen zwei die zu einem  $P_0$ -Term gehörigen diffusen und scharfen Nebenserien sind, während zwei weitere als Kombinationen  $pf$  gedeutet werden und die Berechnung einer Bergmanntermfolge gestatten. Zahlreiche in der Lichtquelle gefundene neue Linien des Bleibogenspektrums werden gemessen und in einer Tabelle zusammengestellt.

W. GROTTRIAN

**K. Bechert und L. A. Sommer.** Über das Bogenspektrum des Nickel. *S.-A. Münchener Ber.* 1925, S. 9—13. Vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse



der Analyse des Bogenspektrums des Ni. Es ergeben sich Singulets und Triplets. Im ganzen werden über 50 Multipletts festgestellt. Sämtliche Terme sind wie in der ganzen Eisengruppe (Fe, Co, Ni) verkehrt. In der Mehrzahl der Fälle ist die Intervallregel durchbrochen. Der tiefste Term ist ein *f*-Tripletterm, in den ein nur wenig höher liegender Triplett-*d*-Term hineingeschachtelt ist. Die aus dem Normalzustand berechnete Magnetonenzahl läßt sich nicht in Einklang bringen mit Atomstrahlversuchen von Gerlach.

W. GROTHIAN.

**M. A. Catalán.** Über spektrale Gesetzmäßigkeiten bei den Atomen der Eisenreihe. S.-A. Münchener Ber. 1925, S. 15—22. Für die Grundterme der Bogenspektren der Elemente von K bis Ni ergibt sich eine Gesetzmäßigkeit, die aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Element:	K	Ca	Sc	Ti	Va	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
Azimalquantenzahl .	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
Multiplizität . . . . .	2	1	2	3	4	7	6	5	4	3

Unter jedem Element steht das die Azimalquantenzahl des Grundterms charakterisierende Symbol. Man sieht, daß sich die Reihenfolge *S, S, D, F, F* in den beiden Hälften der Perioden K bis Va und Cr bis Ni wiederholt. Dagegen ist die Multiplizität der Terme in den beiden Hälften verschieden, wie die dritte Horizontalzeile zeigt. Es wird gezeigt, daß diese Einteilung der betreffenden Elemente in zwei Gruppen sich auch im Charakter der ganzen Spektren äußert, indem die Lage der anderen Terme bei zwei entsprechenden Elementen, wie z. B. Ca und Mn, Ähnlichkeiten aufweist, die an Figuren veranschaulicht werden. Für die Grundterme der Funkspektren scheint dieselbe Gesetzmäßigkeit zu bestehen, wie folgende Tabelle zeigt:

Element:	Ca <sup>+</sup>	Sc <sup>+</sup>	Ti <sup>+</sup>	Va <sup>+</sup>	Cr <sup>+</sup>	Mn <sup>+</sup>	Fe <sup>+</sup>	Co <sup>+</sup>	Ni <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>
Azimalquantenzahl .	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>F</i> (?)	<i>F</i> (?)	<i>D</i> (?)
Multiplizität . . . . .	2	3	4	5	6	7	6	5(?)	4(?)	

Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß die von Russell gegebene Einteilung der gestrichenen und ungestrichenen Terme, bei der gestrichene und ungestrichene Terme abwechseln (also z. B.: *S,  $\overline{P}$ , D,  $\overline{F}$* ), deshalb zu bevorzugen ist, weil solche Gruppen von Termen auch annähernd dieselben Termwerte haben. Zum Schluß wird ein Multiplett des Fe<sup>+</sup>-Spektrums angegeben, das die „raies ultimes“ des Eisens enthält und die Vermutung bestätigt, daß der Normalzustand des Fe<sup>+</sup>-Ions ein Sextett-*D*-Term ist.

W. GROTHIAN.

**G. B. Bonino.** Untersuchungen über die Spektrochemie im Ultrarot. IX. Über den Ursprung der fälschlicherweise den Gruppen CH<sub>3</sub> und CH<sub>2</sub> zugeschriebenen Absorptionsbanden. Gazz. chim. ital. 55, 576—582, 1925. Auf Grund seiner bisher veröffentlichten Versuchsergebnisse stellt Verf. fest, daß auch Wasserstoffverbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten, wie Wasser, Wasserstoffsäuren und NH<sub>3</sub>, analoge Absorptionsbanden im Ultrarot zwischen 3 und 4  $\mu$  haben, wie diejenigen C-Verbindungen mit CH<sub>3</sub>- oder CH<sub>2</sub>-Gruppe, welche die charakteristische Bande bei 3,4  $\mu$  zeigen. Ferner folgt der maximale Absorptionskoeffizient dieser Bande in seinen Schwankungen von Verbindung zu Verbindung quantitativ den Schwankungen in der Zahl der

Wasserstoffatome der Moleküle und ist von der Anzahl der im Molekül vorhandenen Kohlenstoffatome unabhängig. Auf Grund quantentheoretischer Betrachtungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß nicht die  $\text{CH}_3$ - bzw.  $\text{CH}_2$ -Gruppen die Oszillatoren darstellen, welche die Bande bei  $3,4 \mu$  verursachen, sondern daß diese Banden Oszillatoren zuzuschreiben ist, welche aus H-Atomen bestehen, die um die Gleichgewichtslage oszillieren, die ihnen durch die Bindung mit dem betreffenden C-Atom vorgeschrieben ist.

\*ZANDER

**Lucy J. Hayner.** The persistence of the radiation excited in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **26**, 364—375, 1925, Nr. 3. Es wird der zeitliche Abfall der Lichtintensität der Resonanzstrahlung der Hg-Linie 2537 untersucht unter verschiedenen Umständen, bei denen die erregte Resonanzstrahlung im Resonanzgefäß mehrfach reabsorbiert und reemittiert wird. Als anregende Lichtquelle dient ein Quarz-Hg-Lichtbogen mit Äquipotentialglühkathode großer Oberfläche, der durch einen rotierenden Kommutator in kurzen Zeitabständen gezündet und wieder unterbrochen wird. Das intermittierende Licht dieser Lampe fällt auf ein Resonanzgefäß, das Hg enthält und dessen Temperatur von 40 bis  $100^\circ$  variiert werden kann. Das Licht der Lampe wie auch das Resonanzlicht treten durch eine enge Öffnung von 0,3 mm Durchmesser in einer rotierenden Scheibe in einen Quarzspektrographen ein. Die rotierende Scheibe, die auf derselben Achse wie der Kommutator sitzt, ist so eingestellt, daß das Licht durch eines der Löcher des Spektrographen eintritt, wenn der anregende Bogen gerade erlöscht. Der beobachtete Loch wirkt dann wie ein Spalt und die Länge der entstehenden Linie hängt ab von der bekannten Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe und von der Dauer des Leuchtens nach Abschalten des Bogens. Der Schwärzungsverlauf wird für die Linie 2537 ausphotometriert. Es ergibt sich ein exponentieller Abfall. Die Zeit, in der die Intensität auf die Hälfte abnimmt, ist für eine Resonanzzelle von  $1,6 \text{ cm}$  Länge  $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$ , für eine Zelle von  $3,2 \text{ cm}$  Länge  $6,8 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$ . Das Licht des anregenden Bogens fällt viel schneller ab, die entsprechende Konstante ist  $0,6 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$ . Der viel langsamere Abfall der Resonanzstrahlung wird auf Reabsorption und Reemission zurückgeführt. Der zeitliche Abfall derselben ist unabhängig vom Druck in der Zelle, wenn dieser von 0,006 bis 0,27 mm variiert wird. Ein Nachleuchten wurde nicht beobachtet, wenn das Hg im Resonanzgefäß nicht destillierte, oder wenn das Gefäß von der Pumpe abgeschmolzen war. Es scheint also nach Ansicht der Verf. frischer Hg-Dampf und das Fehlen jeder Verunreinigungen nötig zu sein.

W. GROTRIAN

**Hans Fränz und Hartmut Kallmann.** Anregung von Gasspektren durch chemische Reaktionen. ZS. f. Phys. **34**, 924—950, 1925, Nr. 11/12. Es wird zunächst der Mechanismus des nichtthermischen Leuchtens molekularer chemischer Reaktionen im Anschluß an Vorstellungen von Haber und Zisch diskutiert, die die von ihnen gefundene Ausstrahlung der D-Linie bei der Reaktion zwischen Natriumdampf und Halogen durch Stöße zweiter Art von energiereichen  $\text{NaCl}$ -Primärteilchen auf Na-Atome erklären, die von der Reaktion noch nicht betroffen sind. Die Verff. zeigen auf Grund des Energie- und Impulssatzes, daß bei geringer Dichte der Primärteilchen (Verdünnung mit einem nicht reagierenden Gas) die Herbeiführung einer Anregung unwahrscheinlich wird, sobald die molekulare Reaktionsenergie in Translationsenergie verwandelt worden ist. Daraus ergibt sich, daß für den Leuchtprozeß Additionsreaktionen (z. B.  $\text{Na} + \text{Cl} = \text{NaCl}$ ) gegenüber den Austauschreaktionen (z. B.  $\text{Na} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{Cl}$ ) die entscheidende Rolle spielen. Die Vorstellung von Haber und Zisch über den Mechanismus des Leuchtens kann durch Hinzufügen fremder Atome mit geeigneter

Anregungsenergie zu den reagierenden Gasen geprüft werden. Sind, wie bei der Reaktion  $\text{Na} + \text{Cl}_2$ , mehrere molekulare Elementarreaktionen möglich, so läßt sich aus den gefundenen Anregungen entscheiden, welche Energien, und damit, welche Elementarprozesse im Reaktionsraum wirklich auftreten. Die Anregung der Hg-Resonanzlinie 2537 Å (Anregungsenergie 112 kcal pro Mol) durch den energiereichsten Prozeß der Natrium-Chlorreaktion, die Reaktion zwischen Na-Atom und Cl-Atom, bei der 99 kcal frei werden, wird erwartet und die Erwartung durch eingehende Versuche in einer ähnlichen Anordnung, wie sie Haber und Zisch angeben, bestätigt. Der Fehlbetrag an Energie wird nach Annahme der Verff. der Wärmebewegung entnommen. Der entsprechende Prozeß der Reaktion zwischen Natrium und Brom, bei dem 91 kcal frei werden, regt die Hg-Linie nicht mehr merklich an. In der Natrium-Chlorflamme wird weiter unter geeigneten Bedingungen die Anregung eines Teils des Swanschen Spektrums, zweier Bandengruppen, die in CO unter hohem Druck sowie von Strutt und Fowler bei der Einwirkung von aktivem Stickstoff auf Cyan gefunden werden, der Cyanbande 3883 Å und des Kupferchloridspektrums beobachtet. — Bei größeren Konzentrationen der Reaktionskomponenten werden — bei den Reaktionen von Quecksilberdampf mit Brom- und Joddampf, ebenso wie von Haber und Zisch bei der Reaktion mit Chlor — Bandenspektren gefunden, zu deren energetischer Erklärung man das Zusammenwirken von zwei Elementarprozessen annehmen muß. Linienspektren treten bei diesen Reaktionen aus Energiegründen nie auf. Bei der Quecksilberchlorreaktion stimmt das in der Flamme beobachtete Bandenspektrum mit dem Spektrum einer elektrischen Entladung in Hg-Cl<sub>2</sub>-Dampf überein, wie durch Aufnahmen mit einem kleinen Gitter gezeigt wird, bei der Brom- und Jodreaktion sind die beiden Spektren verschieden, die Flammenspektren sind gegenüber den Entladungsspektren nach Rot verschoben. Einige Beobachtungen zeigen, daß auch in der Quecksilberchlorflamme ein zweites, röteres Spektrum auftreten kann. (Vgl. diese Ber. 6, 1403, 1925). FRÄNZ.

**H. Sponer.** Anregungspotentiale der Bandenspektren des Stickstoffs. ZS. f. Phys. 34, 622—633, 1925, Nr. 8. [S. 325.]

**Arthur E. Ruark and Roy L. Chenault.** Stages in the excitation of the spectra of cadmium. Journ. Opt. Soc. Amer. 10, 653—659, 1925, Nr. 6. [S. 324.] GROTRIAN.

**G. Athanasiu.** Sur la sensibilité des actinomètres à électrodes de mercure. C. R. 180, 1974, 1925, Nr. 25. Druckfehlerberichtigung zu der Abhandlung C. R. 180, 587—588, 1925. Statt  $10^{-4}$  Volt ist überall zu lesen  $10^{-6}$  Volt. BÖTTGER.

**A. Galecki.** Einfluß des Lichtes auf kolloide Lösungen. I. Einfluß des Lichtes auf die Viskosität von Goldhydrosolen. Krakauer Anzeiger 1917 (A), S. 306—314, Nr. 8/10. [S. 294.] GYEMANT.

**J. M. Eder.** Magnesiumlicht für Sensitometrie photographischer Platten. ZS. f. wiss. Photogr. 23, 383—388, 1925, Nr. 11. Verf. empfiehlt Sensitometrie mit Magnesiumlicht unter Anwendung eines farbigen Eder-Hecht-Graukeiles. Das nahezu kontinuierliche Mg-Licht ist dem Tageslicht ähnlich. 2 mg Mg-Band geben im Abstände von 3 m denselben photographischen Effekt, wie eine Hefner-Amylacetatlampe im Abstände von 1 m bei einer Belichtungszeit von 1 Minute. Besonders geeignet ist das neuerdings von den Boehm-Werken, Berlin, hergestellte extra dünne Mg-Band. Nach der empfohlenen Methode kann



man sich mit einer einzigen Aufnahme über Gradation und Empfindlichkeit für die verschiedenen Spektralbereiche orientieren. Die Arbeit enthält eine Tabelle zur Reduktion der erhaltenen Sensitometerzahlen auf Scheiner- und Hurter-Driffield-Grade.

\*LESZYŃSKI

**A. Hübl.** Die Praxis der Desensibilisation orthochromatischer Platten. Bull. Soc. Franç. de fotogr. (3) 11, 172—174, 1925. Die Grün- und Gelbempfindlichkeit mit Eosin sensibilisierter Platten wird durch Phenosafranin und Pinakryptolgelb völlig vernichtet. Auf andere Platten, insbesondere solche, die Tartrazin oder Pikrinsäure enthalten, üben Desensibilisatoren verhältnismäßig geringe Wirkung aus. In diesem Falle kann 1. die Badezeit in der Desensibilisatorlösung verlängert werden, 2. die Badelösung konzentrierter angesetzt werden, 3. Desensibilisator zum Entwickler zugesetzt werden. Das sicherste jedoch ist, die gelbe Beleuchtung aufzugeben und zu Orange oder Rot überzugehen. Bei den vom Verf. untersuchten Farbfiltern verhält sich die Sicherheit einer orthochromatischen Platte gegen gelbes, orangefarbiges und rotes Licht gleiches Helligkeit wie 1:4:60. Diese für nicht desensibilisierte Platten ermittelten Zahlen behalten ihre Gültigkeit für ungenügend desensibilisierte, so daß die Verwendung von rotem Lichte für die Entwicklung ungenügend desensibilisierter orthochromatischer Platten zu empfehlen ist.

\*LESZYŃSKI

**P. Toulon.** Die Anwendung photoelektrischer Zellen in der Photographie. Bull. Soc. Franç. de fotogr. (3) 11, 168—172, 1925. Die Anwendung zur Bestimmung der Helligkeit photographischer Objekte wird empfohlen und beschrieben. Verf. schlägt vor, den Photostrom zur automatischen Regulierung entweder der Blendenöffnung oder der Belichtungszeit auszunutzen.

\*LESZYŃSKI

**Fritz Löwe.** Die vereinfachte „quantitative“ Spektralanalyse. D. Opt. Wochenschr. 11, 729—731, 1925, Nr. 49.

SCHEER

**P. P. Koch.** Über die Zuverlässigkeit der Angaben von Registrierte photometern mit Photozellen. Bemerkung zu einer Veröffentlichung des Herrn Rosenberg. ZS. f. Instrkde. 45, 494—495, 1925, Nr. 10. Der Verf. hebt hervor, daß die Angaben seines registrierenden Mikrophotometers weder durch Ermüdungsvorgänge, noch durch andere Störungen mit Fehlern behaftet sind, die über die beanspruchte Genauigkeit hinausgehen.

KNIPPING

**M. Luckiesh, A. H. Taylor and L. L. Holladay.** Relative glare of moderately colored lights. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 311—318, 1925, Nr. 4. Es wird die Frage behandelt, welche physiologische Helligkeit farbige Lichtquellen geben, wenn sie objektiv gleiche Helligkeit aufweisen. Die Versuche, die an praktischen Fälle anknüpfen und sowohl für Blendungshelligkeiten, als auch für geringen Grade ausgeführt worden sind, haben ergeben, daß höchstens für Bernsteinengel eine etwas bessere Erkennbarkeit erzielt werden kann.

H. R. SCHUL

## 7. Wärme.

**M. de Haas.** Eigenschaften van waterdamp. Physica 5, 46—70, 1924, Nr. 2. Ausführliche historische Darstellung der Wasserdampfforschung in den letzten 75 Jahren.

MAX JAKO.

**Lothar Hock.** Zur Theorie des Joule-Effektes am Kautschuk. ZS. Elektrochem. 31, 404—408, 1925, Nr. 8. [S. 306.]

GYEMAN

**A. A. H. Schreinemakers.** Equilibria in systems, in which phases, separated by a semi-permeable membrane. IX. Proc. Amsterdam 28, 489—498, 1925, Nr. 5; X. Ebenda S. 564—572, Nr. 6.

**B. Birekenbach und W. Rörig.** Versuche zur Änderung der Brisanz von Sprengstoffen. Festschrift Clausthal, S. 124—135, 1925. SCHEEL.

**Itisusaburo Sameshima.** The Brownian Movements of very large Particles. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 203—212. Mastixkügelchen von  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$  cm Radius wurden durch Diffusion einer alkoholischen Mastixlösung in eine wässrige Harnstofflösung erhalten. Die Bewegung der Teilchen wird unter dem Mikroskop mit dem Zeichenapparat in Intervallen von 15, 30 oder 60 Sek. verfolgt. Teilchen mit Radien über  $1,2 \cdot 10^{-3}$  cm setzen sich so rasch ab, daß die Messungen bald nach dem Einfüllen vorgenommen werden müssen. Es besteht dann also noch eine Flüssigkeitsströmung, und es können nur die Verschiebungskomponenten senkrecht zur allgemeinen Strömungsrichtung berücksichtigt werden. Auch photographische Aufnahmen in 2-Minuten-Intervallen wurden gemacht, insbesondere zur Feststellung der Brownschen Rotation eines Teilchens, das an der Oberfläche eine Marke trug. Dieses Teilchen lieferte, aus dem mittleren Drehungswinkel berechnet, die Loschmidtsche Zahl  $N = 5,15 \cdot 10^{23}$ . Als Mittel aus Verschiebungsbeobachtungen an 20 Teilchen ergab sich  $N = 6,36 \cdot 10^{23}$ . K. PRZIBRAM.

**Th. Sexl.** Eine einfache Ableitung des Widerstandsgesetzes sehr kleiner Kugeln in Gasen. Phys. ZS. 26, 305, 1925, Nr. 7. [S. 289.] SEXL.

**E. Mathias and C. A. Crommelin.** Report on the work done in the Leiden cryogenic laboratory concerning the equation of state of argon, neon and hydrogen between the third and the fourth international Congress of Refrigeration. Comm. Leiden, Suppl. No. 52 to Nos. 169—180, S. 3—20, 1924. Die Mitteilung enthält eine kurze Übersicht aller Untersuchungen über die Zustandsgleichung, die im Leidener KälteLaboratorium während der Jahre 1913 bis 1924, d. h. in der Zeit zwischen dem vierten Kältekongreß zu Washington-Chicago und dem fünften Kältekongreß zu London ausgeführt wurden. Von den kritisch gesichteten Zahlenangaben seien im folgenden die wichtigsten mitgeteilt:

Substanz	Kritischer Punkt			Siedepunkt bei 1 Atm. °C	Tripelpunkt	
	Temperatur °C	Druck Atm.	Dichte		Temperatur °C	Druck cm Hg
Xenon . . . .	+ 16,6	58,218	1,154	— 109,1	— 140	—
Sauerstoff . .	— 118,82	49,713	0,429 9	— 182,95	— 218,4	etwa 0,2
Argon . . . .	— 122,44	47,996	0,530 78	— 185,66	— 189,19	51,217
Stickstoff . .	— 147,13	33,490	0,310 96	— 195,78	— 209,86	9,64
Neon . . . .	— 228,71	26,86	0,483 5	— 245,92	— 248,67	32,35
Wasserstoff .	— 239,91	12,80	0,031 02	— 252,74	— 259,14	5,14
Helium . . .	— 267,90	2,26	0,069 30	— 268,88	< — 272,2	< 0,002

Diese Tabelle ist bezüglich des Neons durch Messungen von Ramsay sowie Patterson und bezüglich des Tripel- und Siedepunktes von Argon durch

Messungen von F. Born ergänzt. Für die Dampfdrucke  $p$  (in Atmosphären) werden folgende Formeln gegeben:

Neon von  $-248,7$  bis  $-228,7$

$$T \log p = -84,380 + 2,819\,10\,T + 0,011\,1800\,T^2,$$

Wasserstoff von  $-239,9$  bis  $-252,7$

$$T \log p = -56,605 + 3,8015\,T - 0,10458\,T^2 + 0,003\,321\,T^3 - 0,000\,032\,19\,T^4$$

Wasserstoff von  $-252,7$  bis  $-259,1$

$$T \log p = -44,368 + 1,6523\,T + 0,032\,40\,T^2 - 0,000\,4189\,T^3 + 0,000\,00484\,T^4$$

Die fast ausschließlich aus den Sättigungsdrucken  $p$  abgeleiteten Verdampfungswärmen  $L$  sind folgendermaßen dargestellt:

$$\text{Neon: } L^2 = 43,569\,22(T_k - T) - 1,744\,347(T_k - T)^2 + 0,037\,120\,3(T_k - T)^3$$

$$\text{Wasserstoff: } L^2 = 1973,6945(T_k - T) - 116,0639(T_k - T)^2 + 2,498\,621(T_k - T)^3$$

Endlich wird für die Flüssigkeitsdichte  $\varrho$  des Wasserstoffs zwischen dem normalen Siedepunkt und dem Tripelpunkt die Beziehung

$$\varrho = +0,084\,404 - 0,000\,2230\,T - 0,000\,021\,83\,T^2$$

aufgestellt. — In einem Anhang wird darauf hingewiesen, daß zwischen den im Leidener Kältelaboratorium und an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gefundenen Temperaturen für die normalen Siedepunkte von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff noch Unterschiede bis zu etwa  $0,04^\circ$  bestehen, auch wenn die Beobachtungen auf denselben Spannungskoeffizienten für Helium umgerechnet werden.

HENNIN

**Edward S. Bristol.** Pipe Line Temperature Measurements. Journ. Op. Soc. Amer. **10**, 243—251, 1925, Nr. 2. Es werden Versuche beschrieben, bei denen Luft von  $480$  oder  $190^\circ\text{C}$  im Kreislauf mit einer Geschwindigkeit von etwa  $2\text{ m/s}$  durch eine Rohrleitung strömte, deren Wand um  $33$  oder  $17^\circ$  kälter gehalten wurde. Hierdurch sollten die Verhältnisse in einer Heißdampfleitung einigermaßen nachgeahmt werden. Es wurden nun verschiedene Typen von Thermoelementen und auch einige Widerstandsthermometer in den Luftstrom gebracht und die möglichen Meßfehler durch Vergleich mit fünf in einer Querschnittsebene angeordneten Eisen-Konstantanelementen bestimmt. Diese Fehler können unter Umständen bis  $25^\circ$  betragen, bei Verwendung feindrähtiger Elemente und geschickter Anordnung aber bis auf  $1^\circ$  herabgedrückt werden.

MAX JAKO

**C. S. Cragoe.** Ratio of Specific Heats and Joule-Thomson Coefficient for Ammonia. Refr. Eng. **12**, 131—142, 1925, Nr. 5. Auf Grund der im Bureau of Standards experimentell ermittelten Werte der spezifischen Wärme des Ammoniaks bei konstantem Druck werden die spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen, das Verhältnis der spezifischen Wärmen und die Koeffizienten des Joule-Thomson'schen Effektes berechnet und mit anderweitigen Meßergebnissen verglichen und mit ihnen in guter Übereinstimmung gefunden. Im letzteren Falle liefert auch ein Vergleich mit experimentellen Daten an Wasserdampf und Kohlensäure auf Grund des Gesetzes der übereinstimmenden Zustände indirekt eine Bestätigung der Messungen des Bureaus.

SCHEN

**Tokiharu Okaya.** Les Chaleurs Spécifiques des Roches. Jap. Journ. Astron. and Geophys. **3**, 45—80, 1925, Nr. 1.

SCHEN



**Sérengrer et A. Tian.** Chaleurs de dissolution et chaleurs de réactions incomplètes. C. R. 180, 1907—1910, 1925, Nr. 25. Wird bei der Einwirkung gelöster Stoffe im Kalorimeter die Wärmeentwicklung  $Q$  gemessen und ist  $Q_1$  die gesamte Lösungswärme der reagierenden Stoffe,  $Q_2$  diejenige der Reaktionsprodukte, so ist die bei der Einwirkung der nicht gelösten Stoffe stattfindende Wärmeentwicklung  $X = Q + Q_1 - Q_2$ . Wie Verf. ausführt, ist die Messung von  $Q_1$  und  $Q_2$  bei vollständig verlaufenden Reaktionen leicht möglich, ebenso bei unvollständig verlaufenden, wenn diese eine kalorimetrische Untersuchung in verdünnter Lösung zulassen, dagegen nicht, wenn die Untersuchung in verdünnter Lösung nicht möglich ist, zumal wenn der Vorgang außerdem umkehrbar ist. Praktisch ist jedoch eine Messung auch dann ausführbar, wenn es sich um eine katalytische Reaktion, bei welcher der Katalysator sich nicht in konzentrierter Lösung befindet, oder um eine sehr langsam verlaufende Reaktion handelt. Die alsdann erforderlichen Messungen werden einzeln beschrieben, und es wird auf die Verwendung des in diesem Falle brauchbaren Mikrokalorimeters (C. R. 178, 705, 1924) hingewiesen. BÖTTGER.

**Fositosi Endō.** On a Quantum Theory of the Thermal Conductivity in Non-metallic Crystals. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 67—75. Verf. führt die Quantentheorie in die Theorie der Wärmeleitung von elektrisch nicht leitenden Kristallen in folgender Weise ein: Er berechnet die mittlere kinetische Energie eines Atoms als die eines Oszillators mit einer einzigen sinusförmigen Schwingung und setzt sie dann gleich dem Einsteinschen quantentheoretischen Ausdruck für die Energie eines Atoms. Auf das Nachbaratom wirkt außerdem nach dem Verf. eine der Entfernung beider Atome proportionale Kraft. Verf. berechnet unter diesen Voraussetzungen weiter die Zeit, die nötig ist, um  $\frac{1}{2}h\nu$  von einem Atom zum Nachbaratom zu übertragen, und aus der Temperaturabhängigkeit dieser Zeit die Wärmeleitfähigkeit. Die so erhaltene Formel vergleicht Verf. mit den experimentellen Ergebnissen und findet größenordnungsmäßig Übereinstimmung, auch hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit. W. MEISSNER.

**Sybil Marshal and J. O. C. Vick.** An investigation of the control conditions under which Newton's law is valid for the emission of heat from electrically heated wires. Proc. Phys. Soc. London 37, 312—323, 1925, Nr. 5. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Temperaturabhängigkeit der Wärmeabgabe durch einen elektrisch erhitzten Draht. Der Draht, dessen Temperatur aus seinem Widerstand ermittelt wurde, war von Luft von bekanntem Druck umgeben, die sich in einem Glasrohr befand. Letzteres war in ein Bad konstanter Temperatur eingetaucht. Die Wärmeabgabe wurde aus Strom und Widerstand des Drahtes berechnet und als Funktion der Temperaturdifferenz zwischen Draht und Thermostatenbad aufgetragen. Die so erhaltenen Kurven wurden nahezu gerade Linien, falls im Glase die Konvektion hinten gehalten wurde durch Herabsetzung des Druckes. W. MEISSNER.

**Karl Schulz.** Die Wärmeleitung in Mineralien, Gesteinen und den künstlich hergestellten Stoffen von entsprechender Zusammensetzung. S.-A. Fortschr. d. Min., Kristallogr. u. Petrogr. 9, 222—411, 1924. Eine sehr umfassende und gründliche Monographie, die unter anderem folgendes enthält: Eine historische Übersicht, eine Beschreibung der Methoden zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, eine Darstellung der verschiedenen, die Wärmeleitfähigkeit beeinflussenden Faktoren, 78 Seiten Tabellen von Wärmeleitzahlen (auch von Metallen) und ihren Verhältnissen in verschiedenen Achsenrichtungen bei

Kristallen, geschichteten Gesteinen und kristallinen Aggregaten, von Temperaturleitahlen und den zugehörigen Temperaturkoeffizienten, endlich ein Literaturverzeichnis von 15 Seiten.

MAX JAKO

**T. H. Laby and Miss Nelson.** The thermal conductivity of gases. Roy. Soc. Melbourne, December 11, 1924; Nature **115**, 555, 1925, Nr. 2893. Es wird beschrieben, wie die verschiedenen beobachteten Wärmeleitahlen für die International Critical Tables bewertet worden sind.

MAX JAKO

**Witold Pogorzelski.** Sur la théorie de la conductibilité électrique et thermique des métaux et des corps diélectriques. Krakauer Anzeiger **1925** (A), S. 79—95, Nr. 1/10. [S. 320.]

MEISSNER

**F. P. G. A. J. van Agt and H. Kamerlingh Onnes.** On the measurement of very low temperatures. XXXII. The thermal expansion of Jena glass, 16<sup>III</sup>. Proc. Amsterdam **28**, 667—673, 1925, Nr. 7. Es ist aus dem untersuchenden Jenaer Glas 16<sup>III</sup> ein Vakuummantelgefäß von 1 m Länge gebaut, dessen Innenraum mit flüssigem Wasserstoff, flüssigem Sauerstoff, flüssigem Äthylen und siedendem Wasser gefüllt und dessen Mantel auf Zimmertemperatur gehalten wird. In das innere Gefäß und in den Mantel sind oben und unten Platinspitzen eingeschmolzen, deren gegenseitige Verschiebung gemessen wird. Es wurde gefunden:

Intervall	Ausdehnung mm/m	Intervall	Ausdehnungs- koeffizient
13,1 bis 97,8 <sup>0</sup>	0,671	13,1 bis 97,8 <sup>0</sup>	7,93 · 10 <sup>-6</sup>
— 102,8 „ 13,1	0,770	— 102,8 „ 13,1	6,64
— 182,5 „ 13,1	1,176	— 182,5 „ — 102,8	5,10
— 252,8 „ 13,1	1,294	— 252,8 „ — 182,5	1,65

Die Beobachtungen sind durch folgende Formel dargestellt:

$$l = l_0 \left[ 1 + \left\{ a \frac{t}{100} + b \left( \frac{t}{100} \right)^2 + c \left( \frac{t}{100} \right)^3 + d \left( \frac{t}{100} \right)^4 \right\} 10^{-6} \right],$$

wo  $a = 716,8$ ,  $b = 48,33$ ,  $c = 9,02$ ,  $d = 10,9$  zu setzen ist.

SCHENK

**Karl Schaum.** Zur Kenntnis der Aggregatzustandsänderungen und des Polymorphismus. ZS. f. anorg. Chem. **148**, 217—224, 1925. Nach Versuchen von Walther Naumann. Verf. hat früher (ZS. f. anorg. Chem. **12**, 241, 1922) die Vorstellung erörtert, daß die in frischen Schmelzen enthaltenen anisotropen Molekeln (nach Tammann) oder Raumgitterbruchstücke (nach Schaum) durch adsorptive Häufung von „kritischen“ Stellen Veranlassung zur Entstehung eines Primitivkristalls und somit zum Beginn spontaner Kristallisation geben. Durch die Ergebnisse von Versuchen an unterkühlten Dämpfen von Hexachloräthan, Jod und Campher, an übersättigten Lösungen von Urethan und Harnstoff in Wasser, sowie an unterkühlten Schmelzen mehrerer organischer Verbindungen, über die hier berichtet wird, gewinnt die Existenz von Raumgitterbruchstücken in frischen Lösungen und Schmelzen an Wahrscheinlichkeit. Wegen der Einzelheiten muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

BÖTTGER

**A. Schidlof.** Sur l'équation d'un gaz dégénéré. C. R. Séance Société de phys. de Genève **42**, 17—21, 1925, Nr. 1. [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 1925]



März/April.] Verf. leitet im Anschluß an eine frühere Arbeit noch die Allgemeingültigkeit der einfachen Beziehung  $U = \frac{3}{2} p V$  für seine Zustandsgleichung entfernter Gase ab. Er zeigt ferner, daß nach seiner Theorie  $T$  nicht unter einen bestimmten endlichen Wert sinken kann.

W. MEISSNER.

A. Schidlof. Sur les propriétés des gaz aux températures extrêmement basses. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **42**, 29—31, 1925, Nr. 1. [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 1925, März/April.] Verf. gibt eine Theorie der Gasentartung an und findet, wenn  $U$  die Energie,  $p$  der Druck,  $V$  das Volumen,  $R$  die Gaskonstante,  $T$  die Temperatur ist, in erster Annäherung

$$U = \frac{3}{2} p V = \frac{3}{2} \left( R T - \frac{a}{V \sqrt{T}} \right).$$

Die Konstante  $a$  hat dabei den universellen Wert

$$a = \frac{k L^2}{4 \sqrt{2}} \left( \frac{h^2}{2 \pi m k} \right)^{3/2}.$$

Hierbei ist  $k$  die Boltzmannsche,  $h$  die Plancksche Konstante,  $m$  die Masse des Atoms und  $L$  die Zahl der Atome im Mol. Für Helium findet Verf.  $a = 5,75 \cdot 10^{-3}$  Liter<sup>2</sup>/Atm./Grad<sup>1/2</sup>.

W. MEISSNER.

Jean Barbaudy. Sur les points d'ébullition des mélanges d'eau, de benzène et d'alcool éthylique sous la pression de 760 mm de mercure. C. R. **180**, 1924—1926, 1925, Nr. 25. Von S. Young (Journ. chem. soc. **81**, 707, 1901) ist die Existenz eines heterogenen Gemisches von Benzol, Alkohol und Wasser nachgewiesen worden, welches konstant bei 64,85° siedet und von den drei Flüssigkeiten bzw. 74,1, 18,5 und 7,4 Proz. enthält, so daß es möglich erscheint, durch Zusatz von Benzol zu verdünntem Alkohol absoluten Alkohol darzustellen. Verf. hat eine vollständige Untersuchung vom Gleichgewicht des genannten Systems durchgeführt und die Ergebnisse in einem Dreiecksdiagramm zusammengestellt, wegen dessen auf die Abhandlung verwiesen werden muß.

BÖTTGER.

K. R. Ramanathan. On the Fusion of Crystalline Solids. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. **9**, 179—186, 1925, Nr. 3. Nach den Ausführungen des Verf. rührt die feste Lage des Schmelzpunktes und der Nichteintritt der Überhitzung daher, daß die Molekeln an der Oberfläche des Kristalls weniger fest gebunden sind als in seinem Innern, sowie daher, daß der Kristall zu zerfallen beginnt, sobald die Temperatur hoch genug wird, um die Verschiebung der oberflächlichen Molekeln zu ermöglichen. Unter den auf Atome und Molekeln wirkenden Kräften kann man zwei Gruppen unterscheiden, von denen die einen von allen Seiten her, die anderen nur in bestimmten Richtungen wirksam sind. Ein Kristall schmilzt, sobald die Kräfte der letzteren Art gelockert werden. Die Lage des Schmelzpunktes hängt von der Anzahl und der Stärke dieser Bindungen ab. Eine Analyse der Schmelzwärmen einer Anzahl zyklischer Verbindungen zeigt, daß jedem Benzolring eine nahezu bestimmte molekulare Schmelzwärme entspricht, die anscheinend mit der Ähnlichkeit der Bindung zwischen Molekel und Molekel verknüpft ist. Diese Annahme wird durch die Ergebnisse gestützt, welche durch die röntgenspektroskopische Untersuchung des Naphthalins und des Anthracens erhalten worden sind.

BÖTTGER.



**Albert Geville White.** Limits for the Propagation of Flame at Various Temperatures in Mixtures of Ammonia With Air and Oxygen. *Refr. Eng.* 12, 92—94, 1925, Nr. 3. [S. 290.] BÖTTGER

**W. L. R. Emmet.** Mercury vapor process. *Journ. Frankl. Inst.* 199, 18—186, 1925, Nr. 2. Vom Verf. stammt der Vorschlag, statt Hochdruck-Wasserdampfturbinen Zweistoffturbinen für niedrigeren Druck zu bauen, und zwar einer ersten Turbine Quecksilberdampf von einigen Atmosphären expandieren und durch ihren Abdampf Wasser verdampfen zu lassen, um damit eine Wasserdampfturbine zu betreiben. Der Vorschlag beruht auf der Erwägung, daß der Unterschied zwischen der höchsten und tiefsten Temperatur für den Wirkungsgrad eines Dampfmaschinenprozesses maßgebend ist, und daß das Fortschreiten zu immer höheren Dampfdrücken bei Wasserdampf, abgesehen von den mechanischen, noch mit anderen praktischen Schwierigkeiten verbunden ist, die davon herrühren, daß die Annäherung an den kritischen Punkt mit beträchtlicher Abnahme der Verdampfungswärme und Zunahme der Flüssigkeitswärme verbunden ist. Dagegen ändert sich die Verdampfungswärme des Quecksilbers in dem für die Turbine in Betracht kommenden Bereich von etwa 360 bis 480° C, entsprechend Sättigungsdrücken von 1 bis 5,6 kg/cm<sup>2</sup>, wenig, und die Flüssigkeitswärme ist klein. — Es ist nun in der Tat auch eine größere Zweistoff-Turbinenanlage gebaut worden und bei der Hartford Electric Light Company in Betrieb. Der Kessel ist mit Rücksicht auf die Kosten für ein sehr kleines Quecksilbervolumen konstruiert und soll die ganze arbeitende Quecksilbermenge stündlich neun- bis zehnmal verdampfen. Die Quecksilberturbine ist für 2½ Atm., die Wasserdampfturbine für 14 Atm. gebaut. Das Aggregat soll schon Ende 1925 während 800 Stunden im Mittel mit 1200 kW und mit einer Höchstleistung von 1500 kW gearbeitet haben. Von Einzelheiten ist noch zu bemerken, daß alle mit Quecksilber in Berührung kommenden Teile geschweißt sind, daß das im Kondensator verflüssigte Quecksilber durch sein eigenes Gewicht, also ohne Pumpe in den Kessel zurückbefördert wird, und daß in Stopfbüchsen u. dgl. austretender Quecksilberdampf aufgefangen, verflüssigt und wieder in den Kreislauf gegeben wird. — Der Verf. errechnet bei Ausbildung des Verfahrens in ganz großem Maßstab eine Brennstoffersparnis von 50 bis 60 Proz. gegenüber den besten existierenden Wasserdampfturbinen und von 36 Proz. gegenüber einer bei Veröffentlichung seines Aufsatzes im Bau befindlichen 50 000-kW-Turbinenanlage für Wasserdampf von 39 Atm. und 400° C. MAX JAKOB